

INSTITUT DE FRANCE.

# ACADÉMIE DES SCIENCES.

---

## PROCÈS-VERBAUX

des

## SÉANCES DE L'ACADÉMIE

tenues depuis la fondation de l'Institut jusqu'au mois d'août 1835.

PUBLIÉS

Conformément à une décision de l'Académie

PAR M.M. LES SECRÉTAIRES PERPÉTUELS.

---

TOME VI

AN 1816-1819.

---

HENDAYE (Basses-Pyrénées).

IMPRIMERIE DE L'OBSERVATOIRE D'ABBADIA.

1915

---



INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES ET DES ARTS.

---

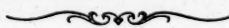
# REGISTRE

des

PROCÈS-VERBAUX ET RAPPORTS

de la

Classe des Sciences Physiques et Mathématiques.



ANNÉE 1816.

INSTITUT. TOME VI. 1<sup>re</sup> PARTIE.

---





# REGISTRE

des

Séances de la Classe des Sciences Physiques et Mathématiques.

SÉANCE DU LUNDI 3 JANVIER 1816.

1

A laquelle ont assisté MM. Berthollet, de Beauvois, Bosc, Thenard, Chaptal, Charles, Tenon, Arago, Pelletan, Desfontaines, Deschamps, Lefèvre-Gineau, Périer, Labillardière, Tessier, Silvestre, de Lamarck, Sané, Latreille, Lelièvre, Cassini, Ramond, Laplace, Huzard, Yvart, Gay-Lussac, Legendre, Poinot, Lalande, Buache, Girard, Cuvier, Ampère, Rossel, Lacroix, le Comte de Lacepède, Rochon, Vauquelin, Poisson, Richard, Bouvard, de Jussieu, Portal, Molard, Deyeux, Sage, Beautemps-Beaupré, Delambre, Percy, Hallé, Brongniart, Geoffroy Saint Hilaire.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

*Bibliothèque Britannique*, N<sup>os</sup> 475 et 477, Nov. 1815;

*Dissertatio physiologica inauguralis de circuitu sanguinis in fœtu*, auctore **Roberto Grand**, Edimburgi, 1814;

*A system of Herman Anatomy*, by **John Gordon**;

*A catalogue of a valuable collections of books*, by **William Black Wood**;

*Programme des Académies de Nismes et de Bordeaux*;

*Transactions philosophiques*, 1815, deux volumes;

*Mémoire sur une nouvelle théorie des nombres*, par **M. Charles Broughton**.

**M. Duconedie** écrit pour donner la *Notice de quelques cures qu'il a opérées par la poudre spécifique contre la rage*.

Commissaires, MM. Hallé et Huzard.

**M. Arago** annonce que **M. Richer** a déposé à l'Observatoire des *verres plans* dont il désire que l'épreuve soit faite par des Commissaires de la Classe.

MM. Bouvard et Arago sont nommés.

La Classe accepte le dépôt d'un paquet cacheté sur le *Perfectionnement des machines à feu agissant par l'air dilaté*, par MM. **Desormes** et **Clement**, pour n'être ouvert que sur la demande de l'un d'eux.

La Classe va au scrutin pour l'élection d'un Vice-Président qui doit être pris dans les Sections physiques. **M. Ramond** réunit 31 voix; **M. Vauquelin** 10; **M. Percy** 4; **M. Pelletan** 3; **M. Chaptal** 1; **M. Desfontaines** 1.

**M. Ramond** est proclamé Vice-Président.

On lit un *Mémoire* de **M. Dutrochet** sur le *Canal alimentaire des insectes*.

MM. Cuvier, Lamarck et Latreille, Commissaires.

Séance levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 15 JANVIER 1816.

### 2

A laquelle ont assisté MM. Burckhardt, Gay-Lussac, Charles, Arago, Chaptal, Silvestre, de Beauvois, Thenard, Berthollet, Desfontaines, Cuvier, Lamarck, Latreille, Bouvard, Cassini, Deyeux, Lelièvre, Lefèvre-Gineau, Rochon, Richard, Labillardière, Girard, Ramond, Biot, Legendre, Yvart, Laplace, Sané, Pelletan, Rossel, Mirbel, Buache, Vauquelin, Ampère, Lacroix, Périér, Lalande, Huzard, Tessier, Portal, Percy, Deschamps, Mollard, Delambre, Hallé, de Jussieu, Beautemps-Beaupré, Poisson, Sage, Brongniart, Poincot.

Le procès verbal de la précédente Séance est lu et adopté.

Le Ministre de l'Intérieur annonce que le Prince Régent d'Angleterre a l'intention de faire examiner à Paris les manuscrits d'Herculanum.

La Classe adjoint M. Molard aux Commissaires nommés par la 3<sup>e</sup> Classe pour s'occuper de cet objet.

M. Magendie désire soumettre au jugement de la Classe le 1<sup>er</sup> volume d'un ouvrage qui aura pour titre:  
*Traité élémentaire de physiologie.*

MM. Cuvier, Hallé, Pinel et Biot, Commissaires.

M<sup>r</sup> Jomard, Directeur de l'ouvrage sur l'Égypte, annonce que Sir Joseph Banks a envoyé à l'Institut un exemplaire du *Voyage du Capitaine Krusenstern*.

M. Urson, Chirurgien à Azay, près Vendôme, donne des *Détails sur ses succès dans la cure des cancers*. Ils seront renvoyés au Ministre de l'Intérieur.

L'Inspecteur général de la Navigation et des Ports adresse à la Classe un *Tableau ou Journal des crues et diminutions de la rivière observées dans Paris au pont de la Tournelle pendant l'année 1815*.

La Classe reçoit les neuf premiers volumes de l'*Encyclopédie d'Edimbourg*, dont le principal auteur, M. le Dr Brewster, fait hommage. Chaque volume est composé de deux parties.

*Extrait des Mémoires de la Société d'Agriculture de Caen; description d'une vis d'Archimède à double*

*effet, destinée aux irrigations et aux épuisements*, par M. Pattu.

La Classe reçoit les Mémoires de la Société de New-York, qui lui sont adressés de la part de la Société par M. Regnaud de St Jean d'Angely.

M. Pelletan annonce le décès de M. Tenon.

MM. de Laplace, Sané et Beautemps-Beaupré font le Rapport suivant sur l'ouvrage de M. Dupin intitulé *Traité de l'Architecture navale*:

« Nous avons été nommés par la Classe, MM. de Laplace, Beautemps-Beaupré et moi, pour examiner un ouvrage de M. Dupin, Correspondant de l'Institut, ayant pour titre *Tableau de l'Architecture navale militaire au 18<sup>e</sup> et 19<sup>e</sup> siècle*.

« M. Dupin, avantageusement connu de la Classe, lui a soumis dans une de ses précédentes Séances, un ouvrage en manuscrit sur l'architecture navale, divisé en deux parties et devant être composé de 4 volumes in-4<sup>e</sup> et d'un volume de planches, grand atlas. L'auteur n'a entretenu la Classe que de la première partie, s'étant réservé de lui soumettre par la suite la seconde partie où il se propose de traiter l'architecture comparée des diverses espèces de bâtiments de guerre.

« Le travail de la première partie est divisé en deux sections principales, savoir la *structure* et la *construction*.

« Par la *structure*, l'auteur entend la combinaison l'arrangement et la forme de chacun des éléments qui constituent la coque du vaisseau, ainsi que tout son gréement et son armement complet.

« Par la *construction* du vaisseau, il entend les moy-

ens employés pour préparer, travailler et assembler tous les matériaux qui concourent à la formation complète de l'édifice.

« M. Dupin a pris pour type de ses descriptions le vaisseau l'*Océan* de 118 canons, qui a été construit dans le port de Brest en l'année 1786. C'est le premier vaisseau de cette grandeur qui ait été construit et qui a réuni toutes les qualités nautiques à un degré supérieur.

« M. Dupin considère le vaisseau, dans ce qu'il appelle la *structure*, sous trois points de vue: 1° comme un édifice flottant et mobile; 2° comme une machine militaire; 3° comme une habitation où les hommes et leurs subsistances doivent être placés. Il entre dans des développements très étendus sur chacune de ces subdivisions et surtout sur ce qui a rapport à l'arrimage dans la cale, qui influe si essentiellement sur les qualités du vaisseau à la mer.

« L'auteur traite ensuite de la construction du vaisseau proprement dite, c'est-à-dire de tous les objets qui entrent dans la composition de la coque et du gréement en général et surtout de la mâture. Il détaille avec ordre et précision tous les moyens de pratique employés pour réunir toutes ces différentes matières, afin d'en composer un corps solide. Il passe ensuite à la description du calfatage, du perçage et du doublage de la partie submergée en y employant du bois et du cuivre.

« Ces différents détails ont dû amener nécessairement à décrire les procédés mis en usage dans les ports pour établir le vaisseau sur un chantier, soit dans une forme ou bassin à sec, soit sur un plan incliné situé sur les bords de la mer. L'auteur indique les diverses opérations ainsi que les manœuvres à exécuter pour retirer le vaisseau de la forme, ou pour le conduire à la mer, en le faisant glisser sur le plan du chantier par le moyen d'un berceau dont il donne la description.

« M. Dupin ne s'est point éloigné dans tout le cours

de son ouvrage de tout ce qui avait été précédemment décrit par différents auteurs sur la charpente et le gréement du vaisseau; mais il a inséré dans son ouvrage divers articles intéressants puisés dans les *Mémoires* qu'il a précédemment soumis à la Classe, et principalement dans ceux qui traitent de la force, de l'élasticité et de la flexibilité des bois.

« Ce tableau d'architecture navale présente une espèce d'encyclopédie de construction qui pourra être utile aux marins et aux jeunes ingénieurs constructeurs, et afin de procurer aux uns et aux autres plus de facilité dans la recherche des objets relatifs à l'art qu'ils professent, l'auteur a cru devoir diviser son travail en deux sections absolument distinctes.

« Vos Commissaires, Messieurs, ne peuvent présenter à la Classe qu'une analyse d'un ouvrage aussi étendu; mais ils se plaisent à rendre justice au zèle et aux talents de M. Dupin, et ils pensent que ce jeune auteur mérite les éloges et les encouragements de la Classe, et comme un travail de ce genre ne se trouve pas dans la collection des arts et métiers, vos Commissaires ont l'honneur de vous proposer d'y faire réunir le tableau de l'architecture navale militaire au 18<sup>e</sup> et au 19<sup>e</sup> siècles dès que l'auteur aura terminé son ouvrage.»

Signé à la minute: Laplace, Beautemps-Beaupré, Sané Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Latreille lit un *Mémoire* intitulé *Introduction à la géographie générale des arachnides et des insectes ou des climats propres à ces animaux.*

M. Cuvier donne communication de la traduction d'un article adressé par Sir Charles Blagden sur la *Découverte du pays au delà des montagnes bleues dans la Nouvelle Hollande.*

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 22 JANVIER 1816.

### 3

A laquelle ont assisté MM. Arago, Gay-Lussac, Vauquelin, Charles, Deyeux, Bosc, Silvestre, Burckhardt, de Beauvois, de Lamarck, Latreille, Chaptal, Biot, Percy, Richard, Cuvier, Ampère, Lefèvre-Gineau, Laplace, Labillardière, Berthollet, Bouvard, Yvart, Lalande, Rochon, Haüy, Lelièvre, The-

nard, Rossel, Sané, Legendre, Brongniart, Poisson, Huzard, Ramond, Deschamps, Poinso, Lacroix, Molard, de Jussieu, Lacepède, Tessier, Buache, Mirbel, Delambre, Prony, Sage, Beautemps-Beaupré, Pelletan.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

*Histoire de l'Agriculture française considérée dans ses rapports avec les lois, les cultes, les mœurs et le commerce*, précédée d'une *Notice sur l'Empire des Gaules et l'agriculture des anciens*, par M. de la Bergerie;

*Traité des poisons tirés des trois règnes, ou Toxicologie générale*, par M. Orfila. Il fait ses remerciements à la Classe qui l'a mis au nombre de ses Correspondants.

M. Giraudy envoie un exemplaire de son *Traité de thérapeutique générale*.

M. Hallé pour un compte verbal.

On lit une lettre de M. John St Clair, une liste de ses ouvrages, et une lettre qui lui a été adressée par M. de Buffon.

M. Julian demande des Commissaires pour une *Grande boussole qu'il croit pouvoir faire servir pour la détermination des longitudes*.

M. Beautemps-Beaupré, Commissaire.

M. Roux adresse la *Relation d'un voyage à Londres en 1814, ou Parallèle de la chirurgie anglaise avec la chirurgie française*, précédé de *Considérations sur les hôpitaux de Londres*.

M. Pelletan pour un Rapport.

M. Marquis envoie un *Essai sur les harmonies végétales et animales du chêne*, et un extrait du discours préliminaire d'une *Histoire générale des plantes de France et réflexions sur le nepenthes d'Homère*.

On lit un extrait d'une lettre à M. Berthollet.

Au nom d'une Commission, M. Burckhardt lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Meilloret sur la *Division du cercle*; il résulte des calculs faits par les Commissaires que les procédés de M. Meilloret sont fort approchés, mais non pas rigoureusement exacts.

« L'auteur a cherché des rapports approchés entre les lignes trigonométriques de plusieurs arcs; par exemple sa 12<sup>e</sup> méthode est exprimée par la formule « que

la sécante de  $37^{\circ} 1/2$ , diminuée du rayon, est égale aux  $3/4$  de la corde de  $20^{\circ}$  ». En calculant par les tables de Callet, l'auteur trouve une erreur si petite qu'elle pourrait provenir de l'incertitude de la dernière décimale, laquelle peut être en erreur d'une demi partie en + ou en -; il désire savoir si cette formule n'est pas rigoureusement exacte. En employant dix décimales la formule de l'auteur donne 9.2396704758.

Le logarithme du sin.  $10^{\circ}$  est 9.2396702300

Différence 2458

« La différence produit  $0^{\circ},0205849$  ou  $1''14''$  etc; mais l'erreur sur la corde sera le double ou  $2''28''$ .

« Nous examinerons encore la 13<sup>e</sup> méthode de l'auteur qu'exprime la formule

$$\frac{3}{2} \sin 45^{\circ}$$

$\frac{\sin 75^{\circ}}{\sin 75^{\circ}} = \text{sécante } 24^{\circ} 24'$ .

« Cette formule peut être transformée dans la suivante:  $\cos 24^{\circ} 24' = \frac{\text{rayon} - \text{corde de } 120^{\circ}}{3}$  qui nous paraît fournir une construction plus simple que celle de l'auteur.

« Le calcul fait avec dix décimales

donne . . . . . 9.9593675169.

le vrai cos.  $24^{\circ} 24'$  est . . 9.9593675446.

« La différence est 277 parties dont 9551 font  $1''$ ; ainsi  $\frac{277}{9551}$  ou  $0^{\circ},028$ . L'auteur convient que ses onze premières méthodes ou formules sont moins exactes que celles que nous venons d'examiner; nous pouvons donc les passer sous silence.

« Il résulte de ce qui précède que les rapports trouvés par l'auteur ne sont pas rigoureusement exacts. »

Signé à la minute: Bouvard, Burckhardt.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

Au nom d'une Commission, M. Biot lit le Rapport suivant sur les *Lunettes de spectacle* de M. Cauchoix:

« Nous avons été chargés, MM. Charles, Poisson et moi, d'examiner de nouvelles lunettes de spectacle qui ont été présentées par M. Cauchoix; nous allons en rendre compte à la Classe.

« Les lunettes de spectacle n'étant que des objets de pur agrément, les perfectionnements qu'on peut leur donner paraissent au premier coup d'œil devoir être de peu d'intérêt pour la science de l'optique; mais on en juge autrement lorsqu'en les étudiant de près, on s'aperçoit que leur construction offre, dans des proportions très agrandies, un certain nombre de difficultés les plus embarrassantes que l'on ait à vaincre

pour parvenir à donner plus de pouvoir aux instruments de l'astronomie. En effet, le but de ces petites lunettes, comme de toutes les autres, est de donner des images bien lumineuses et amenées au juste point de la vision distincte. On y parvient en donnant beaucoup d'ouverture à l'objectif et en employant un grossissement très faible. Mais en outre ce qui constitue la véritable difficulté de ces instruments, c'est qu'il faut en même temps que la distance focale de leurs objectifs soit fort courte, sans quoi les lunettes s'allongeraient au delà des dimensions que l'usage prescrit. Or, plus l'objectif a un foyer court, plus ses aberrations de réfrangibilité et de sphéricité deviennent sensibles à ouverture égale, de sorte que pour y remédier sans perdre de la lumière, il faut nécessairement trouver des courbures telles que ces aberrations se compensent et s'atténuent au point d'être insensibles. De telles combinaisons de courbures sont précisément aujourd'hui ce qu'il y a de plus à désirer pour le perfectionnement des grands objectifs.

« Les premiers essais de ce genre ont été, comme il est naturel, très éloignés du but. On a fait pendant longtemps des lunettes de spectacle dont l'objectif était simple, ce qui laissait subsister les aberrations dans toute leur intégrité. Tout l'art qu'on y mettait consistait à employer un oculaire concave, ce qui rend plus court le foyer système total; mais alors, pour que l'effet des aberrations ne fut pas intolérable, il fallait, ou ne s'en servir que dans des lieux très peu éclairés, ou rétrécir excessivement le diamètre de l'objectif et employer un grossissement à peine sensible.

« Quand on connut la possibilité d'achromatiser les objectifs, on chercha à appliquer aux lunettes de spectacle cette utile invention, mais comme les rapports exacts de compensation du crown et du flint, même le plus dense, auraient donné de trop longs foyers, on ne fit la correction qu'en partie. Néanmoins on obtint ainsi une amélioration notable; on put, avec les mêmes longueurs focales, employer des objectifs d'un plus grand diamètre et atteindre, avec une netteté suffisante, un grossissement de deux fois et demi et même de trois fois. Le nouveau pas fait par M. Cauchoix consiste à avoir trouvé le moyen de détruire complètement les deux aberrations de l'objectif et à lui avoir fait ainsi supporter un grossissement plus considérable sans augmenter la longueur du système entier. L'aberration de réfrangibilité se détruit en mettant entre le flint et le crown le rapport exact de compensation que l'expérience indique entre ces deux substances; mais alors pour ne point allonger le foyer, il faut employer des courbures considérablement plus fortes que celles dont on faisait usage auparavant. De là aussi des aberrations de sphéricité beaucoup plus à craindre et dont la grandeur sort tout à fait des limites resserrées où

se bornent les applications de la théorie.

« L'expérience seule pouvait donc apprendre à les compenser, et c'est aussi à elle que M. Cauchoix a eu recours. Instruit par la théorie du sens de l'aberration produite par chaque surface et de son influence plus ou moins grande, il a formé des systèmes de verre où chacune d'elle prévalait successivement, ce dont il s'apercevait par le sens des inflexions que ses objectifs donnaient aux images des lignes droites éloignées. En resserrant peu à peu ces limites, il est parvenu à former ainsi des systèmes absolument neutres, c'est-à-dire dont les aberrations de sphéricité se détruisaient complètement, en conservant avec la grandeur de leur diamètre la perfection de leur achromatisme et le peu de longueur de leur foyer. De là il est naturellement résulté que ces objectifs, travaillés d'ailleurs avec soin, ont pu supporter des oculaires beaucoup plus courts et donner par conséquent des grossissements plus considérables que ceux qui avaient conservé une partie de leurs aberrations. M. Cauchoix leur a encore donné un autre avantage, celui d'une grande clarté, en choisissant toujours par l'expérience des courbures telles que les surfaces consécutives du crown et du flint fussent d'un rayon égal et pussent en conséquence s'appliquer l'une à l'autre. Par ce moyen, il a détruit la réflexion intermédiaire en y introduisant une mince couche de liquide dont la réfraction est presque moyenne entre celle de ces deux sortes de verre. Ce procédé avait déjà été employé même pour les grands objectifs, où il avait l'avantage de diminuer aussi les réflexions et les défauts du travail des deux surfaces collées; mais le succès en avait été passager, soit que l'inégale dilatation du verre et de la colle soit trop sensible dans ces grandes dimensions, soit, ce qui est plus probable, que dans un pareil objectif les verres fussent toujours un peu forcés et tendissent à se désunir, parce que la nature du mastic exigeait que son insertion se fit à chaud.

« La substance employée par M. Cauchoix est exempte de cet inconvénient. Elle s'applique à froid sans aucune pression, et elle acquiert en peu de temps une adhésion très grande; elle n'est pas sujette à se décomposer; elle est si commune et d'ailleurs si facile à employer que toute personne pourrait rajuster elle-même l'objectif de sa lunette, s'il était décollé; d'où l'on ne doit pas toutefois conclure qu'il convient de coller ainsi les verres des grands objectifs, parce que le danger des flexions et les accidents du décollage y deviendraient incomparablement plus funestes que dans les objectifs des lunettes de spectacle, que l'on destine à grossir très peu; mais dans ces derniers les inconvénients dont nous venons de parler sont peu à redouter; car il en existe qui, ainsi collés, se maintiennent depuis plus de vingt ans sans altération. Cet-

te addition utile a permis à M. Cauchoix de donner à ses objectifs à deux verres plus de clarté que n'en ont ceux des lunettes de spectacle ordinaire, quoique beaucoup moins courbes. Il s'en est également servi pour construire des objectifs à trois verres, dont deux collés, qui laissent passer autant de lumière qu'un objectif ordinaire à deux verres; et quoiqu'il les fasse grossir davantage, la clarté des images, c'est-à-dire la quantité de lumière distribuée sur l'unité de surface est aussi la même; car on peut prouver qu'en général elle reste constante dans un même instrument, tant que les pinces émanés de chaque point de la dernière image ont, en arrivant à l'œil, un diamètre plus grand que celui de la pupille, ce qui est toujours le cas des lunettes de spectacle dans les limites de grossissement qu'on leur donne.

« Les lunettes de spectacle construites par M. Cauchoix sur ces nouveaux principes, grossissent jusqu'à sept fois, au lieu de trois au plus que l'on était parvenu à obtenir auparavant dans les mêmes dimensions. Elles sont faites avec du crown-glass français et du flint-glass français de Daillly, à la pesanteur spécifique de 1,33, l'eau étant 1, tel qu'on en trouve en abondance dans toutes les verreries qui s'occupent de ce genre de fabrication. Nous les avons éprouvées soit au spectacle, soit pendant le jour sur des objets terrestres, et dans l'une comme dans l'autre épreuve, leur effet nous a toujours paru excellent; les images qu'elles donnent sont parfaitement nettes et très achromatiques, du moins dans le seul cas où elles doivent l'être, c'est-à-dire quand on place la pupille exactement dans l'axe; car dans les instruments où l'objectif est achromatique et l'oculaire simple, il est impossible qu'on ne voie pas de couleurs quand on ne regarde pas les bords prismatiques de l'oculaire. On sait d'ailleurs qu'on ne met aux lunettes de spectacle que des oculaires simples afin de leur conserver plus de lumière, et nous ne faisons cette remarque que pour les personnes auxquelles la construction des instruments d'optique n'est pas suffisamment connue.

« Il existe dans le commerce des lunettes portatives de Dollond, qui, avec les longueurs ordinaires des lunettes de spectacle, supportent un grossissement au moins égal à celles que M. Cauchoix vous a présentées; mais pour obtenir cet effet, on est obligé de limiter le diamètre de l'objectif et de rétrécir extrêmement la surface de l'oculaire, sans que les aberrations de sphéricité deviendraient insupportables. De là il résulte que ces lunettes donnent très peu de lumière, et exigent pour la position de l'œil presque autant de précision qu'il en faudrait pour une observation astronomique. Aussi Dollond ne les destinait-il qu'à être employées de jour. Sous ce double rapport elles ne peuvent pas lutter avec les lunettes de M.

Cauchoix, dont la grande lumière est due au double avantage de la grandeur et du collage des verres. Lui-même avait construit depuis longtemps des lunettes du genre de celles de M. Dollond dont nous venons de parler, et il les avait fait grossir jusqu'à vingt fois. Mais les inconvénients attachés à ce système le lui ont fait abandonner, et c'est ce qui l'a engagé à en chercher un autre dans lequel, avec une compensation de sphéricité aussi parfaite, on pût obtenir des surfaces contiguës susceptibles d'être collées; c'est à quoi l'on ne pouvait arriver sûrement qu'à l'aide d'une recherche expérimentale, tout à la fois dirigée par les indications de la pratique et les principes de la théorie. M. Cauchoix avait déjà donné d'autres preuves de la réunion de ces deux genres de connaissances dans les expériences qui l'ont conduit à employer le flint-glass français de M. Dartigues dans toute l'étendue de ses fabrications, et à pouvoir même en faire usage pour la construction de grands objectifs astronomiques dont la bonté a été reconnue. Nous pensons que son nouveau travail mérite l'approbation de la Classe, et qu'elle doit l'engager à essayer d'en transporter les avantages à de plus grands objectifs. »

Signé à la minute: Charles, Poisson, Biot Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Poisson, au nom d'une Commission, lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Pouillet, sur les Anneaux colorés:

« Le phénomène des anneaux colorés est un des plus importants de l'optique, à cause du grand nombre d'autres phénomènes qui s'y rapportent. Newton en a assigné les lois par rapport à l'ordre des couleurs, aux diamètres des divers anneaux et aux épaisseurs qui les produisent; et c'est sur ces lois qu'il a fondé la théorie connue des *accès* de facile transmission et de facile réflexion qu'il regarde comme inhérents aux rayons lumineux. On doit à M. Biot d'avoir présenté cette théorie dans tout son jour, d'en avoir étendu les applications, et de l'avoir réduite en formules analytiques dans lesquelles il a fait entrer l'action et l'épaisseur du milieu, ainsi que l'inclinaison des rayons sur la première et sur la seconde surface, ce qui permet de comparer sous ces différents points de vue les résultats de la théorie à ceux de l'expérience. Cette comparaison était l'objet primitif du travail de M. Pouillet. Mais on verra par l'analyse succincte que nous en allons donner, qu'il a été conduit, en suivant l'analogie, à considérer d'autres phénomènes qui n'avaient point encore été aperçus, ou du moins qui avaient été mal observés et dont on avait tiré de fausses

conséquences.

« M. Pouillet a d'abord répété les expériences de Newton sur les anneaux colorés formés par la réflexion à la seconde surface d'un miroir également concave-convexe, et suivant sa propre expression, il en a reconnu l'admirable exactitude. Il a fait ensuite des expériences analogues, en employant des miroirs de diverses formes et de différentes épaisseurs. Les diamètres des anneaux qu'il a mesurés se sont trouvés dans tous les cas parfaitement d'accord avec ceux qu'il a calculés d'après la théorie. Son Mémoire renferme plusieurs tableaux où sont rapportées les grandeurs calculées et observées, où l'on ne remarque que des différences très petites qu'on peut attribuer, sans scrupules, aux erreurs inévitables des observations. Voici comment cette formation des anneaux par des plaques épaisses est liée à cette théorie des accès dont toutes les données sont déduites des observations d'une autre espèce.

« Pour fixer les idées ne prenons qu'un rayon de lumière simple, de lumière rouge, par exemple; supposons qu'il tombe perpendiculairement sur la première surface d'un miroir de verre, et pour augmenter la réflexion à la seconde surface, imaginons qu'elle est enduite d'un étamage métallique qui empêche la lumière de la traverser. Supposons de plus que le rayon incident est aussi perpendiculaire à cette seconde surface. Une partie de la lumière est renvoyée sur elle-même pour la réflexion à la 1<sup>re</sup> surface; une autre éprouve le même effet à la seconde; mais ici, une portion moins considérable de lumière est réfléchie sous toutes les directions, et forme, dans l'intérieur du miroir, des cônes lumineux qui ont tous leur sommet au point d'incidence sur la seconde surface, et pour axe commun la normale en ce point; or chaque rayon incliné parcourt, en revenant de la seconde surface à la première, un trajet plus long que de la première à la seconde; il éprouve dans ces deux cas des accès alternatifs dont les durées sont différentes. Si ces durées croissaient dans le même rapport que les longueurs des trajets, un rayon éprouverait le même nombre d'accès en allant et en revenant; les rayons se retrouveraient à leur retour à la seconde surface dans le même état qu'à leur première incidence, c'est-à-dire dans un état de facile transmission; par conséquent la lumière traverserait tous à la fois et il n'y aurait pas d'anneaux formés; mais il n'en est point ainsi; la compensation entre les longueurs des accès et celle des trajets a lieu pour les rayons qui s'écartent peu de la normale; les autres, à mesure qu'ils s'en éloignent, perdent successivement un, deux, trois accès; de sorte qu'ils arrivent à la seconde surface dans des états alternativement contraires; ils sont donc alternativement renvoyés dans l'intérieur du verre, ou émis au

dehors, ce qui forme la suite d'anneaux concentriques qui viennent se peindre sur un écran placé à une distance très longue en avant du miroir. Ce que nous disons d'un rayon de lumière rouge, convient également à tous les rayons simples qui composent la lumière blanche. Ces rayons forment des anneaux qui suivent, pour l'ordre des couleurs et pour les grandeurs des diamètres, les lois assignées par Newton et qui coexistent ensemble sans s'influencer mutuellement; il faut aussi entendre qu'un trait de lumière n'est pas, comme nous l'avons supposé, une ligne mathématique qui ne rencontre la seconde surface du miroir qu'en un seul point. C'est un faisceau qui tombe sur une portion sensible de cette surface, de tous les points de laquelle il part des systèmes d'anneaux réfléchis qui ont des centres différents; mais connaissant l'épaisseur du verre, les courbures de ses deux surfaces, on peut calculer la distance où l'écran qui reçoit les anneaux doit être placé, pour que les anneaux de même ordre se superposent à très peu près et paraissent circulaires et concentriques. C'est toujours après avoir placé l'écran de cette manière et fait en sorte que la lumière réfléchie régulièrement ne vienne pas se confondre avec les anneaux, que M. Pouillet les a observés et qu'il en a mesuré les dimensions.

« Dans ces phénomènes les modifications que la lumière éprouve n'ont lieu qu'à la première et à la seconde surface du verre. M. Pouillet en a donc conclu que, si l'on supprimait la matière comprise entre ces deux surfaces et qu'on la remplaçât par de l'air, de l'eau ou quelque autre substance, il devrait encore se produire des phénomènes analogues, conjecture qu'il a vérifiée en mettant devant un miroir métallique une lame mince de mica, qui remplaçait la première surface du verre et sur laquelle il faisait tomber la lumière. Il a vu se former, en effet, dans cette circonstance, des anneaux semblables à ceux qu'avaient présentés les autres expériences. Il en a mesuré les diamètres et observé leurs variations produites, en rapprochant ou en éloignant la lame des miroirs; il a en même temps calculé ces diamètres d'après les formules de M. Biot et en ayant égard à la nature du milieu que la lumière traverse. Les nombres calculés et observés qu'il a rapportés dans son Mémoire nous ont présenté le même accord que nous avons remarqué dans les expériences précédentes. Le Duc de Chaulnes avait déjà observé la formation de ces anneaux, mais la description qu'il en a donnée était inexacte, et faute d'avoir mesuré leurs diamètres, il les a présentés comme une exception à la théorie de Newton, tandis qu'ils en sont au contraire une importante confirmation.

« Enfin M. Pouillet a reconnu qu'il n'est pas nécessaire que le rayon lumineux traverse la matière mince de la lame qu'on place devant le miroir métallique.

Si l'on y pratique un trou au travers duquel on fait passer la lumière, la portion qui est réfléchie irrégulièrement par le miroir et qui vient repasser une seconde fois par le trou, produit encore des anneaux colorés comme dans les cas précédents, ce qui montre que l'action inconnue qui émane des bords de l'ouverture faite à la lame, s'exerce à distance sensible sur la lumière; la forme de cette ouverture peut être telle qu'on voudra. On peut même la remplacer par le simple bord d'une lame opaque; il se forme toujours des anneaux dont les diamètres suivent la loi ordinaire des racines carrées des nombres impairs, et qui varient en grandeur absolue avec la distance de la lame au miroir réflecteur. Mais il faut observer que quand les anneaux sont produits par l'action du bord d'une lame opaque, ils sont encore parfaitement circulaires; mais leur intensité est très facile dans une portion de leur circonférence, circonstance qui tient à ce qu'une partie des anneaux réfléchis par le miroir est interceptée par la lame. On pourrait peut-être penser que ces anneaux d'une intensité inégale se confondent avec les bandes lumineuses de la diffraction; mais l'auteur ne se prononce pas dans ce Mémoire sur l'identité ou sur la différence de ces deux phénomènes, et c'est une question qu'il se propose de décider par de nouvelles expériences.

« La Classe verra sans doute avec intérêt le premier travail d'un jeune physicien, qui joint à l'art de faire des expériences exactes la sagacité qui en suit toutes les conséquences. M. Pouillet est d'ailleurs un des élèves les plus distingués de l'Ecole Normale, et à ce titre il possède des connaissances étendues en mathématiques dont on doit désirer qu'il fasse par la suite d'heureuses applications à la science qu'il cultive. Nous pensons qu'il est digne des encouragements de la Classe, et que son Mémoire mérite d'être approuvé et imprimé dans le Recueil des Savants Étrangers. »

Signé à la minute: **Ampère, Poisson** Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

**M. Savigny** lit un troisième Mémoire sur la *Classification des animaux composés*.

Renvoyé à la Section de Zoologie. **M. Lamarck** est prié de s'adjoindre à la Section.

**M. Dupin** lit un Mémoire sur la *Réfraction des rayons lumineux*.

Renvoyé à une Commission nommée pour un Mémoire précédent à laquelle s'adjoindront **MM. Ampère et Arago**.

La Séance est levée.

Signé: *Delambre*.

## SÉANCE DU LUNDI 29 JANVIER 1816.

4

A laquelle ont assisté **MM. de Jussieu, Périer, Charles, Arago, Burckhardt, Desfontaines, de Beauvois, Silvestre, Vauquelin, Bosc, Rochon, de Lamarck, Latreille, Thenard, Lefèvre-Gineau, Lalande, Poinot, Chaptal, Legendre, Laplace, Gay-Lussac, Yvart, Poisson, Ramond, Sané, Pelletan, Rosel, Deyeux, Deschamps, Cuvier, Mirbel, Bouvard, Beautemps-Beaupré, Biot, Percy, Geoffroy-Saint-Hilaire, Ampère, Tessier, Lacroix, Buache, Berthollet, Lelièvre, Huzard, Delambre, Girard, Sage, Pinel, Lacepède, Prony, Molard, Brongniart, Hallé.**

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

On lit une adresse de **Sir John Sainclair**, Baronnet, contenant l'analyse des ouvrages qu'il offre à la Classe, savoir:

*Les poèmes d'Ossian*, en galois, 3 volumes in-8°, 1807;  
*Communications à la Société d'agriculture sur des sujets relatifs à l'agriculture et à l'amélioration in-*

*tériure du pays*, 7 volumes in-4°.

**MM. Thouin et Bosc** pour un Rapport verbal.

*Sur le revenu public*, 3 volumes in-8°;

*Code de santé et de longévité*, 4 volumes 8°.

**MM. Percy et Hallé.**

Le même, abrégé en un volume.

*Essais sur différents sujets*, 1 volume 8°;

*Rapport général sur l'Ecosse*, 5 volumes 8°;

*Explication et gravures des plus importantes amé-*

*ractions de l'économie d'Ecosse.*

MM. Thouin et Silvestre.

Et quelques autres brochures.

M. Huzard présente le procès verbal de la Séance publique de l'École d'Alfort.

M. Louis Brera adresse le prospectus des travaux de la Section de l'Institut d'Italie siégeant à Padoue.

La Classe reçoit de la part de M. Lescallier, son Correspondant à New-York, le *Registre américain médical et philosophique*, IV<sup>e</sup> volume, in-4°.

*Observations sur les lois de communications des maladies contagieuses*, par M. Hosack.

M. de Humboldt présente un volume in-folio in-

titulé: *Nova genera et species plantarum, etc.*

M. de Humboldt lit aussi un Mémoire sur le Nombre et la distribution des formes végétales.

La Classe va au scrutin sur la question de savoir s'il y a lieu à élire pour la place vacante dans la Section de Chimie.

L'affirmative est résolue à l'unanimité.

On lit un Mémoire de M. Marcel de Serres sur une Coquille d'eau douce qu'il appelle *acanthis pellucida*. MM. de Lamarck et Latreille, Commissaires.

M. de Bonnard lit un Mémoire sur la Géognosie de l'Erzgebërge.

MM. Lelièvre et Brongniart, Commissaires.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 5 FÉVRIER 1816.

## 5

A laquelle ont assisté MM. Gay-Lussac, Arago, Thenard, de Beauvois, Bosc, Deyeux, Charles, Vauquelin, Rochon, Burckhardt, Chaptal, Thouin, Molard, de Lamarck, Desfontaines, Latreille, Cuvier, Bouvard, Berthollet, Poisson, Lalande, Brongniart, Laplace, Silvestre, de Jussieu, Lefèvre-Gineau, Percy, Yvart, Legendre, Mirbel, Deschamps, Tessier, Buache, Poinot, Ramond, Biot, Huzard, Sané, Richard, Beauteemps-Beaupré, Geoffroy-Saint-Hilaire, Lacroix, Hallé, Rossel, Prony, Sage, Pelletan, Portal, Pinel, Delambre, Lacepède, Lelièvre.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

*Histoire générale des pêches anciennes et modernes*, par M. Noël de la Morinière.

M. le Comte de Lacepède pour un compte verbal.

*Annales de Chimie*, Novembre 1815;

*Annales de l'Agriculture française*, 31 Août 1815;

*Journal de Pharmacie et des Sciences accessoires*, Février 1816;

*Notice de M. César*, par M. Huzard;

*Séance publique de l'École royale d'Économie rurale et vétérinaire de Lyon*.

M. Warden adresse à la Classe un exemplaire de son ouvrage intitulé *Chorographical and statistical*

*description of the district of Colombia*.

M. Biot lit une lettre de M. Seebeck qui annonce de *Nouvelles observations sur la lumière*. Plusieurs de ces expériences avaient déjà été faites en France par M. Biot.

Au nom de la Section d'Anatomie et de Zoologie, M. de Lacepède déclare qu'il y a lieu de nommer à la place vacante par la mort de M. Tenon. La Classe va au scrutin sur cette question et elle est décidée affirmativement à l'unanimité. La présentation est indiquée pour la Séance prochaine. Les Membres en seront avertis par une circulaire.

M. Bouvard annonce que M. Pons a découvert à Marseille une nouvelle comète très faible et voisine

du pôle; en 10 jours elle a fait près de  $25^\circ$  en déclinaison. Le mouvement en ascension droite n'a été que 6, 3 degrés.

Au nom d'une Commission, M. Poisson lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Hachette:

« Le travail de M. Hachette peut-être divisé en trois parties: l'une a pour objet de mesurer la contraction de la veine fluide dans le cas d'une mince paroi; l'autre traite de la cause des singuliers phénomènes que présentent les ajutages cylindriques ou coniques. Enfin dans la troisième, l'auteur décrit la figure de la veine fluide et les variations qu'elle éprouve pour différentes formes de l'orifice. Nous ne nous arrêterons pas à faire sentir toute l'importance de ces diverses questions, soit dans la pratique, soit par rapport à la théorie de l'écoulement des fluides, et sans autre préambule, nous allons analyser successivement les trois parties du Mémoire que la Classe a renvoyé à notre examen.

#### 1<sup>re</sup> PARTIE.

##### Contraction de la veine fluide.

« L'auteur examine d'abord si la figure de l'orifice en mince paroi influe sur la quantité de l'écoulement en un temps donné. C'est un principe généralement admis, qu'à pression égale et l'aire de l'orifice restant la même, la dépense ne varie pas. M. Hachette en vérifie l'exactitude dans le cas où l'orifice est circulaire, triangulaire, elliptique, ou formé d'un arc de cercle et de deux lignes droites; mais il trouve des produits très différents en plus ou en moins lorsque le contour de l'orifice présente des angles rentrants, ce qui apporte une modification importante au principe que nous citons. Il considère ensuite d'une manière spéciale le cas d'un orifice circulaire. Si le plan dans lequel il est percé n'est pas horizontal, la veine fluide forme une courbe qui doit être une parabole correspondante à une certaine vitesse initiale que l'auteur a déterminée par des mesures directes. A partir de l'endroit de la plus grande contraction, l'épaisseur devient constante dans une grande étendue, c'est-à-dire jusqu'à ce que le jet, en se mêlant à l'air, finisse par se déformer. Dans cette étendue les molécules fluides décrivent toutes la même courbe, et la veine ressemble à un cristal parfaitement pur que l'on croirait immobile; il a été facile de mesurer les abscisses et les ordonnées de différents points d'un même filet, et par la comparaison de ces mesures, l'auteur a reconnu que la courbe fluide ne s'écarte pas sensiblement de la parabole. Il en a également conclu par les formules connues du mouvement parabolique, la vitesse du fluide

en un point déterminé, par exemple, à l'endroit de la plus grande contraction. Il a ainsi trouvé que la vitesse commune à tous les points de la section contractée, est à très peu près la vitesse due à la hauteur du niveau du fluide, au dessus de l'orifice; ainsi le théorème de Toricelli est exact quand on le rapporte à la vitesse qui a lieu à cette section de la veine; mais il ne saurait être vrai en même temps par rapport à la vitesse moyenne des molécules qui traversent la section de l'orifice, à cause de la différence entre les aires de ces deux sections.

« La vitesse à la section contractée étant connue, l'observation de la dépense, en un temps donné, fera aussi connaître le rapport de cette section à celle de l'orifice, ou ce qu'on appelle la quantité de la contraction, plus exactement que par des mesures directes. On comptera le temps et on mesurera le produit de l'écoulement par un petit orifice et sous une pression constante. On calculera en même temps par la règle de Toricelli la quantité d'eau qui devrait être fournie par cet orifice. Le rapport de la dépense observée à la dépense calculée sera une fraction qui exprimera la quantité de la contraction. Cette méthode prescrite par D. Bernouilli est celle que M. Hachette a suivie. Il n'a négligé d'ailleurs aucune des précautions nécessaires pour atténuer les erreurs des observations: il a mesuré le temps au moyen d'une montre à secondes de M. Bréguet; les orifices qu'il a employés ont été exécutés et mesurés par M. Lenoir. Par l'inspection d'un tube communiquant, il s'est toujours assuré que le niveau du fluide ne variait pas pendant toute la durée de chaque expérience. Enfin ses expériences ont été faites très en grand, soit par rapport aux dimensions de la cuve et au volume d'eau qui s'en écoule, soit par rapport au temps de l'écoulement, qui a duré quelquefois plus d'une heure. Un tableau placé à la fin de son Mémoire présente les résultats de 28 expériences faites de cette manière, sur des hauteurs d'eau comprises entre 135 et 888 mill., et pour des orifices dont les diamètres varient depuis 1 mill. jusqu'à  $41^{\text{mm}},3$ . La moindre contraction observée par l'auteur répond au plus petit diamètre; elle est de 0,78. Pour les diamètres au dessus de 10 mill., la contraction devient presque constante; elle reste comprise entre 0,60 et 0,63. A égalité d'orifice, elle augmente un peu avec la hauteur du fluide, et au contraire il ne paraît pas qu'elle dépende de la direction du jet.

« Les autres physiciens qui ont déterminé la contraction de la veine, diffèrent sensiblement entr'eux sur sa grandeur. Newton, par exemple, l'évalue à 0,70; Borda a trouvé 0,60, et dans un certain cas, il a vu l'aire de la veine contractée se réduire à près de moitié de l'aire de l'orifice. Sans doute cette discordance

entre de si habiles observateurs doit être attribuée en partie aux grandeurs des orifices et des pressions qu'ils ont employées; mais M. Hachette indique une autre cause que D. Bernouilli avait déjà aperçue et qui doit avoir une influence notable sur la quantité de la contraction déduite de la dépense observée. Cette cause est la forme de la surface dans laquelle l'orifice est percé. Selon M. Hachette la dépense est la plus petite, toutes choses d'ailleurs égales, lorsque la paroi en contact avec le fluide est convexe. La dépense augmente quand la paroi devient plane; et elle augmente encore si la paroi se change en une surface concave. Ainsi il a remarqué que la dépense varie de près de  $1/20$  en retournant simplement le disque de cuivre sur lequel est percé l'orifice circulaire en mince paroi et qui est plan d'un côté, et un peu concave de l'autre.

« M. Hachette se propose de continuer ses expériences sur l'écoulement des fluides par de petits orifices, en variant toutes les circonstances qui peuvent influencer sur la dépense en un temps donné, et en cherchant à découvrir les lois de leur influence. Il se propose aussi de les étendre aux vases cylindriques qui se vident par de grands orifices horizontaux; alors le temps de l'écoulement ne peut plus être déterminé par le théorème de Toricelli, qui suppose l'orifice très petit. Son expérience rigoureuse dépend, dans chaque cas, de deux transcendentes de l'espèce de celles que M. Legendre a nommées des *fonctions gamma*, et dont il a donné des tables fort étendues dans ses exercices de calcul intégral. Au moyen de ces tables, on pourra donc calculer le temps de l'écoulement par un orifice dont le diamètre est telle fraction qu'on voudra de celui du cylindre; ce qui permettra de comparer sous ce point de vue important la théorie de l'observation.

## 2<sup>e</sup> PARTIE.

### Augmentation de la dépense par les ajutages cylindriques ou coniques.

« Ce phénomène était déjà connu des Romains, qui n'en avaient pas sans doute une appréciation exacte. Au commencement du siècle dernier, Polini, Professeur à Pavie, en donna la mesure dans un cas très simple, celui d'un ajutage cylindrique d'une longueur égale à environ trois fois le diamètre de l'orifice; il fit voir qu'alors la dépense est augmentée d'un tiers, en sorte que si elle est exprimée par 100 en mince paroi, elle devient 133 dans le même temps au moyen de l'ajutage. Dans un ouvrage publié en 1797, M. Venturi, de Modène, a montré qu'en employant un ajutage composé d'un cylindre d'une certaine longueur, terminé par deux roues dont il a fixé les dimensions, on

pouvait augmenter la dépense dans le rapport de 12 à 5; c'est-à-dire à peu près d'une fois et demie ce qu'elle est en mince paroi, et il ne paraît pas que ce physicien ait encore atteint le *maximum* d'effet dont les ajutages sont susceptibles; car M. Clément est parvenu à augmenter encore notablement la dépense, en changeant la forme de l'appareil de M. Venturi. Ces expériences, celles qui sont rapportées dans l'*Hydrodynamique* de D. Bernouilli, et celles de beaucoup d'autres physiciens que nous ne rappellerons pas ici, ont mis le phénomène des ajutages tout à fait hors de doute. Il est également constant que cette augmentation de dépense est due à ce que le fluide coule à plein tuyau dans l'ajutage, ce qui fait disparaître la contraction de la veine et la change même en une dilatation dans le cas de l'ajutage conique; mais jusqu'à présent, on n'a pas expliqué d'une manière satisfaisante pourquoi le fluide remplit ainsi le tuyau qu'on adapte à un orifice en mince paroi. M. Hachette en trouve la cause unique, ou du moins la cause principale, dans l'adhésion du fluide aux parois de l'ajutage, c'est-à-dire dans la force qui produit les phénomènes capillaires et d'autres phénomènes analogues. Voici les expériences qu'il a faites pour démontrer cette proposition.

#### 1<sup>re</sup> EXPERIENCE.

« Le fluide en mouvement était du mercure; l'ajutage était en fer. Quand le mercure était parfaitement pur; il n'avait aucune affinité pour le fer, et il s'écoulait comme il aurait fait en mince paroi, ou comme si le tuyau n'existait pas. Quand au contraire le mercure était sali par une pellicule formée d'un alliage d'étain et d'autres métaux, cet alliage étamait l'intérieur de l'ajutage, et dans ce cas, le mercure coulait à plein tuyau.

#### 2<sup>e</sup> EXPERIENCE.

« Le fluide était l'eau. L'ajutage était enduit de cire; lorsque la cire était parfaitement séchée, l'ajutage ne se remplissait pas, et l'eau coulait comme en mince paroi; mais il est toujours possible de forcer l'eau de mouiller la cire; alors l'eau coule à plein tuyau, ce qui tient à ce que l'enduit de cire se trouve pour ainsi dire remplacé par la première couche d'eau qui s'y est attachée. C'est ainsi qu'un disque de verre finit par adhérer avec la même force à la surface de l'eau, qu'il soit enduit ou non d'une légère couche de cire; car une fois que le disque est mouillé, ce n'est plus que l'action de l'eau sur l'eau qui détermine le phénomène, ainsi que M. Laplace l'a expliqué dans la théorie de l'action capillaire.

« Un autre fait non moins important que M. Hachette a aussi constaté, c'est que dans le vide ou dans

l'air raréfié à un certain degré, le phénomène des ajutages cesse d'avoir lieu. Ainsi ayant fait couler l'eau à plein tuyau par un ajutage sous le récipient de la machine pneumatique, et ayant raréfié l'air dans ce récipient, l'auteur a vu la veine fluide se détacher des parois de l'ajutage lorsque la pression intérieure a été réduite à  $0^m,23$  de mercure, la pression extérieure étant  $0^m,76$ . Diminuant la pression intérieure, on augmente l'effet de la pression extérieure qui se transmet sur l'ajutage par l'intermédiaire du fluide contenu dans le vase et à laquelle s'ajoute la pression de ce fluide; or il arrive un point où la somme de ces deux pressions devient assez grande pour détacher la veine fluide des parois de l'ajutage, de la même manière qu'une force suffisante détache un disque de la surface d'un fluide à laquelle il était adhérent. Ce que présente l'écoulement dans le vide ou dans l'air raréfié se concilie donc parfaitement avec la proposition de M. Hachette, et ne prouve pas, comme on pourrait le croire, que les phénomènes de l'ajutage soient dus à la pression de l'air dans lequel ce fluide s'écoule, opinion qui serait d'ailleurs en contradiction évidente avec les deux expériences que nous venons de citer; car dans ces expériences l'action de l'air était la même, et cependant les phénomènes ont été différents selon la nature du fluide et la matière de l'ajutage.

«Lorsqu'après avoir détaché la veine fluide par la raréfaction de l'air, comme nous venons de le dire, on fait rentrer l'air sous le récipient, M. Hachette a remarqué que l'eau ne recommence point à couler à plein tuyau, c'est-à-dire que la contraction de la veine qui s'était formée dans l'air raréfié, continue de subsister quoique la tension barométrique soit redevenue la même qu'auparavant. Cela conduisit à penser, en raisonnant toujours dans l'opinion de l'auteur, que l'adhésion du fluide et de la paroi de l'ajutage ne se produit que dans le premier instant du mouvement, avant que le fluide ait acquis une vitesse sensible dont la direction s'écarte de la paroi. Pour vérifier cette conjecture, M. Hachette fit l'expérience suivante qui sera la dernière que nous citerons.

«L'eau coulait à plein tuyau par un ajutage hors du récipient de la machine pneumatique. On a pratiqué une petite ouverture à ce tuyau, assez près de l'orifice. L'air extérieur est entré ensuite dans le tuyau comme cela devait arriver d'après la théorie de D. Bernoulli; il s'est interposé entre l'eau et la paroi de l'ajutage; la contraction de la veine s'est formée dans l'intérieur du tube, et l'eau a cessé de couler à plein tuyau. Cela étant, on a refermé exactement l'ouverture qu'on avait faite; l'adhésion de l'eau et du tube ne s'est pas reproduite, et le mouvement a continué comme si le tube n'existait pas, de sorte qu'on aurait pu l'enlever ou le rétablir, sans rien changer au mouvement.

« Cette expérience réussit également quelle que soit la direction du jet; mais il faut avoir soin de ne point agiter l'appareil, car un très petit mouvement latéral de la veine fluide détermine de nouveau son adhésion avec la paroi déjà mouillée de l'ajutage, et c'est peut-être pour avoir négligé cette précaution que M. Venturi, à la page 13 de son ouvrage, énonce un résultat qui paraît contraire à celui de M. Hachette.

### 3<sup>e</sup> PARTIE

#### Figure de la veine fluide.

« Nous avons peu de choses à dire sur cette 3<sup>e</sup> partie qui appartient entièrement à la géométrie descriptive. C'est celle où M. Hachette s'est principalement aidé des deux collaborateurs qu'il s'est adjoints dans tout son travail, M. Girard, dessinateur à l'École Polytechnique, et M. Olivier, ancien élève de cette école et maintenant officier d'artillerie. On y trouve la description des différentes formes que présente la veine fluide pour certaines figures de l'orifice. Des dessins construits sur une très grande échelle et joints au Mémoire, représentent la courbe de la veine et quelques unes de ses sections, dont les points ont été relevés par un procédé susceptible d'une exactitude suffisante qu'il serait difficile et superflu d'expliquer.

« Nous avons indiqué dans cette analyse du Mémoire de M. Hachette la plupart des expériences nouvelles qui lui sont dues, soit sur la contraction de la veine, soit sur le phénomène des ajutages, et nous avons fait connaître la théorie de ce phénomène à laquelle ces expériences l'ont conduit. La Classe a pu voir par cet exposé ce que l'auteur a ajouté aux découvertes de ses prédécesseurs dans cette partie importante de la mécanique des fluides, et elle a pu juger en même temps de ce qui lui resterait à faire pour perfectionner le travail qu'il a entrepris. Nous pensons qu'en engageant M. Hachette à continuer ce genre de recherches, la Classe doit approuver son Mémoire et en arrêter l'impression dans le recueil des Savants Étrangers. »

Signé à la minute: **Ampère, Girard, Poisson** Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Chamseru se présente comme candidat à la place vacante dans la Section d'Anatomie et Zoologie.

Au nom d'une Commission M. Prony lit le Rapport suivant sur plusieurs machines exécutées à Rochefort par M. Hubert et décrites par M. Dupin:

« La Classe a chargé M. Sané, M. Molard et moi, de l'examen d'un Mémoire de M. Dupin, son Correspon-

dant, contenant la description de plusieurs machines exécutées à Rochefort, d'après les projets de M. Hubert, Officier de génie maritime; celles de ces machines sur lesquelles l'auteur du Mémoire désire principalement fixer l'attention de la Classe sont au nombre de sept, dont nous allons donner les descriptions sommaires.

« 1<sup>o</sup> *Dynamomètre pour éprouver la force des cordages et des toiles à voiles.*

« Les cordages et les toiles employés dans le gréement et la voilure des vaisseaux doivent avoir une force considérable pour résister aux actions combinées de la mer et des vents; et cependant il est important de mettre dans leur construction toute l'économie qui peut être compatible avec la solidité, et par conséquent de connaître les efforts que les différentes matières dont ils sont formés et leurs différents modes de construction les rendent capables de supporter. C'est dans cette vue que le Ministre de la Marine, après examen des différents dynamomètres employés dans les arsenaux et sur le Rapport de notre confrère, M. Sané, Inspecteur général de la Marine, a adopté de préférence à tous autres le mécanisme présenté par M. Hubert.

« Le cordage en expérience, mis dans une position verticale est accroché à son point supérieur à la petite branche d'une romaine horizontale; à mesure que ce cordage est tendu par les moyens dont nous allons parler, le poids curseur de la romaine est éloigné du point de suspension par un mouvement de va et vient fort simple, qu'un homme met en jeu en tournant l'arbre d'un petit treuil, de manière que la grande branche de la romaine demeure toujours horizontale. On a ainsi les efforts supportés par le cordage en expérience, non seulement lorsqu'il se casse, mais dans tous les instants qui précèdent celui de la rupture.

« Ce cordage est attaché à son extrémité inférieure à un autre cordage d'une plus grande force que la sienne, lequel après avoir passé sur une poulie fixe, va s'enrouler sur une hélice conique dont l'axe est horizontal et dont la base est dentée sur toute sa circonférence. Cette denture est menée par une vis sans fin placée à l'extrémité d'un axe horizontal dont l'autre extrémité porte une roue verticale ayant sa circonférence garnie de barres perpendiculaires à son plan, auxquelles s'adaptent les mains des hommes employés à éprouver le cordage.

« Les principaux motifs qui ont déterminé le Ministre à adopter cette machine de préférence à celle qu'on employait anciennement, sont sa précision, sa simplicité, et le peu d'effort qu'elle exige sur les barres de la manivelle, relativement au degré de tension du cordage en expérience.

2<sup>o</sup> *Machine pour compter le nombre de tours que fait un axe se mouvant dans des colliers fixes.*

« Les produits des machines hydrauliques mises en mouvement par des axes tournants, sont en général proportionnels aux nombres de tours de ces axes, nombre qu'il est par conséquent essentiel de connaître pour évaluer, tant les effets des machines que les salaires des travailleurs employés à les faire mouvoir. On a depuis longtemps imaginé pour remplir ces conditions des systèmes de roues dentées et de pignons portant des aiguilles qui indiquaient les unités, dizaines, centaines, etc.. L'un de nous a employé cette espèce de système dans les travaux de fondation du pont de Louis XVI.

« M. Hubert a simplifié fort heureusement l'ancien mécanisme. Deux roues minces, de même diamètre et juxtaposées, portent l'un 100 et l'autre 99 dents. La roue de 99 tourne sur un axe fixe, par le moyen d'un canon qui, traversant la roue de 100, la dépasse suffisamment pour porter une aiguille destinée à parcourir les divisions marquées sur la place apparente de cette roue de 100, derrière laquelle est couchée celle de 99. La roue de 100 porte un index qui court sur les graduations d'un limbe fixe divisé en 10 parties seulement, la denture suppléant aux divisions de 100, et une même vis de l'axe vertical de la machine engrène à la fois les deux dentures. Au moyen de ces dispositions, lorsque la roue de 100 dents a fait un tour entier, qui correspond à 100 tours de la machine, la roue de 99 dents a fait un tour plus  $1/99$  de tour. L'aiguille qu'elle porte a donc marché de  $1/99$  de circonférence sur la face antérieure de la roue de 100 tours, et chaque marche pareille est le résultat de 100 tours de la machine. Ainsi lorsque par les mouvements relatifs des deux roues, celle de 99, qui indique les centaines, aura fait une révolution entière sur celle de 100, cette dernière, qui en indique les dizaines et les unités, aura fait 99 tours, correspondants à 9900 tours de la machine. Cette machine étant supposées à manège et les chevaux parcourant environ 24 mètres par tour, les 9900 tours donnent un espace parcouru total de 237600 mètres

3<sup>o</sup> *Machines pour forer les parcs à boulets.*

« On appelle *parcs à boulets* des madriers en bois fixés sur le pont ou contre la muraille d'un vaisseau, dans chacun desquels est pratiquée une file de trous hémisphériques destinés à contenir les boulets qui doivent s'emboîter très exactement dans ces trous, de manière à ne prendre aucun mouvement dans les plus violentes oscillations du vaisseau.

« La principale particularité de la machine construite par M. Hubert pour creuser ces trous hémisphériques consiste dans la forme de la tarière; il avait d'abord

donné à cet outil la forme d'un demi grand cercle de la demi-sphère dont les moitiés, formant le quart du cercle total, étaient aiguës en sens contraires, de manière à tailler en même temps, lorsqu'on tournait la tarière, dans le sens convenable; mais pour diminuer considérablement le travail du creusement, il a construit une tarière ayant la forme d'un demi-cylindre dont le diamètre est égal au rayon de l'hémisphère à creuser, et dont le tranchant est aiguë de manière à engendrer cet hémisphère, lorsque le demi-cylindre tourne autour d'une de ses arêtes. L'avantage principal de cette dernière disposition consiste en ce que les différentes parties de l'arête qui taille forment des angles différents avec la direction du fil du bois, au lieu que dans la première disposition, les directions des mouvements de tous les points de l'arête du tranchant, c'est-à-dire les perpendiculaires au plan qui renferme cette arête, sont toujours parallèles entre elles, et font, par conséquent, à un instant déterminé quelconque, les mêmes angles avec le fil du bois. M. Dupin dit dans son Mémoire que la tarière perfectionnée économise la moitié de la force motrice.

4° *Machine à percer dans le bois  
les trous cylindriques.*

« Le percement des trous cylindriques qui, au premier aperçu, semble plus aisé que celui des trous hémisphériques, est cependant réellement plus difficile ou au moins embarrassant. La tarière employée pour la première espèce de trous occupant une grande partie de l'espace dans lequel elle agit, les copeaux qu'elle forme s'accumulent dans la partie cylindrique déjà creusée, augmentent de plus en plus le frottement de l'outil, et finiraient par en rendre la rotation extrêmement pénible, si on ne retirait de temps en temps et cet outil et les copeaux qu'il vient d'enlever.

« La machine à forer de Hubert a pour objet de faciliter cette manœuvre, sans arrêter la rotation de la machine. La tarière est fixée à l'extrémité d'un cylindre de fer mis dans une situation horizontale et tournant dans des colliers de cuivre. A ce cylindre est adaptée une poulie sur laquelle s'enroule une corde sans fin au moyen de laquelle on produit le mouvement de rotation.

« Tout cet équipage est sur un bâti de charpente, mobile, porté par deux roulettes à axes fixes sur lesquelles il peut se mouvoir parallèlement à l'axe de la tarière. La pièce intérieure de ce bâti, celle qui porte immédiatement sur les roulettes, a son point d'arrière attaché au bas d'un aviron ou d'une poche verticale, fixée par son point supérieur, laquelle, lorsque le système mobile qui porte la tarière est poussé en avant, fait la fonction d'un ressort qui tend à le ramener en arrière; une corde attachée à un point fixe près de la roulette antérieure traverse la pièce posée sur

cette roulette qui sert de base au système mobile, vient ensuite passer sur une poulie placée vis à vis son extrémité fixe, et enfin à son autre extrémité attachée à la ceinture d'un homme employé à la manœuvre de la machine. Il résulte de ces dispositions que lorsque l'homme dont nous venons de parler se porte en arrière, il tend la corde, fait avancer l'outil sur la pièce qu'on veut percer et fléchir la perche élastique, et lorsqu'il se porte en avant, l'élasticité de la perche, dont l'effet n'est plus contrarié par la tension de la corde, fait reculer tout l'équipage qui porte la tarière, laquelle sort de son trou d'où tous les copeaux qui existent se trouvent expulsés.

« Tous ces mouvements sont absolument indépendants de l'agent employé à faire tourner la tarière dont le mouvement de rotation s'opère sans discontinuité et toujours dans le même sens.

5° *Machine à creuser les trous pour incruster  
les dez des rouets des poulies.*

« Les poulies s'useraient très promptement si les essieux qui les traversent frottaient immédiatement contre le bois dont les rouets sont composés, et pour prévenir cet inconvénient, on est dans l'usage de garnir d'un dez métallique chaque côté de l'œil ou trou cylindrique qui traverse ces rouets.

« Les dez dont nous parlons sont des plaques de cuivre percées dans leur milieu d'un trou circulaire pour le passage de l'essieu, mais dont le périmètre extérieur ne peut pas être un cercle concentrique à ce trou, afin d'éviter qu'avec l'usage le rouet ne tourne indépendamment du dez. Il faut de plus que le dez soit encastré dans le rouet avec une telle précision qu'on n'ait jamais à craindre le moindre jeu entre l'un et l'autre.

« On remplissait ordinairement ces conditions, soit en garnissant le contour extérieur du dez de tenons saillants sur son périmètre, soit en faisant ce périmètre triangulaire ou carré ou arrondissant les angles; mais le travail était long et la précision de l'encastrement difficile à obtenir.

« M. Hubert obtient la facilité du travail et la précision de la forme en donnant à son dez la figure d'un grand cercle sur la circonférence duquel s'élèvent trois lunules ou portions de petits cercles ayant leurs centres aux sommets d'un triangle équilatéral inscrit au grand cercle. Il peut aussi employer, pour creuser les trous d'encastrement dans le rouet, la machine à forer les trous cylindriques dont nous avons parlé à l'article précédent, en se servant de tarières dont les mèches aient la forme convenable.

6° *Machine à mortaiser les caisses des poulies.*

« Une des parties difficiles du travail de la fabrication d'une poulie est le creusement de la mortaise à pratiquer dans la caisse ou chappe destinée à contenir le rouet. La machine que M. Hubert a fait construire

pour exécuter ce travail est une de celles qui, pour être bien conçue, exige particulièrement qu'on ait les dessins ou un modèle sous les yeux. Nous dirons en peu de mots que les ciseaux, d'une forme particulière et nouvelle, destinés à creuser les mortaises, sont mis dans une situation verticale, suspendus à un levier horizontal, et maintenus de manière à se mouvoir verticalement. Le point d'attache de ces ciseaux est placé entre l'axe de rotation du levier et son autre extrémité, à laquelle se trouve suspendue une tige de fer verticale terminée à sa partie intérieure par deux crémaillères parallèles réunies à leurs extrémités par des portions de cercles dentés. Cette pièce d'engrenage est menée par un pignon fixe qui produit un mouvement vertical de va-et-vient. Le moyen d'assurer l'alternation et la fixité de cet engrenage nous a paru nouveau.

« Le ciseau ayant ainsi un mouvement périodique de montée et de descente, il ne s'agit plus que de lui présenter les parties successives du bois qu'il doit enlever pour former la mortaise, et c'est encore le levier qui produit cet effet par le moyen d'une tige de fer au bas de laquelle se trouve un encliquetage à rochet qui fait tourner une vis dont la rotation détermine le mouvement progressif d'une espèce de chariot auquel la pièce de bois à mortaise est attachée. Ainsi, lorsque cette pièce de bois a été préalablement équarrie, percée d'un trou dont le diamètre est égal à la largeur de la mortaise et mise solidement en place sur son chariot, il ne reste pour achever le travail qu'à tourner la roue du va-et-vient.

#### 7<sup>e</sup>. Moulin à draguer.

« Les eaux de la Charente tiennent continuellement dans leur cours de la vase en suspension qui se dépose partout où la vitesse de ces eaux est ralentie; c'est le cas où se trouvent à Rochefort les avant-cales des vaisseaux, qu'on est obligé de laver chaque jour à marée basse, et quelques canaux communiquant avec le fleuve qui exigent des curages fréquents.

« Mais l'inconvénient de l'envasement se fait surtout sentir à l'avant-bassin dans lequel les cônes de construction ont leur entrée. La Charente y dépose à chaque marée une couche d'environ 7 millimètres d'épaisseur, et en peu de temps ces couches accumulées s'élèvent à une hauteur telle que les portes des fermes en sont complètement obstruées. On employait autrefois des bœufs pour traîner une drague destinée au curage de ces vases, et ce travail était extrêmement long et dispendieux. M. Dupin dit que sa durée était de plusieurs mois et évaluée sa dépense à 20 ou 25 mille francs. On n'ouvrait les portes que tous les trois ans, et on se privait ainsi de l'usage journalier d'un établissement très important pour les opérations de la marine militaire.

« M. Hubert a fait construire un moulin à draguer qui remédie à tous ces inconvénients. Le prix d'un seul curage tel qu'on l'exécutait autrefois a suffi pour payer les frais de la machine, et le modique salaire de deux condamnés chargés de la surveillance du moulin remplace la dépense que faisaient autrefois 56 bœufs et leurs conducteurs.

« Voici une idée sommaire du mécanisme:

« Sur un gros cylindre horizontal sont enroulés en sens contraires deux cordages qui, par des poulies de renvoi convenablement placées, tirent la drague en deux sens directement opposés. Quand un cordage agit, l'autre cède, et la drague peut ainsi tramer la vase depuis les portes du bassin jusques dans le courant du fleuve, et rétrograder pour recommencer une nouvelle course. Ce va-et-vient de la drague est déterminé ainsi qu'il suit: le moteur de tout le système est le vent, appliqué à un moulin, semblable aux moulins hollandais quant à sa forme et à sa manière de transmettre le mouvement de l'axe des ailes à un arbre vertical. Le bas de cet arbre porte une lanterne destinée à mener successivement deux roues dentées établies autour du gros cylindre horizontal et à une distance l'une de l'autre plus grande que le diamètre de la lanterne, au moyen de quoi, lorsque cette lanterne engrène dans la roue à droite, elle ne touche pas la roue à gauche et réciproquement; mais elle fait tourner le cylindre dans un sens opposé suivant qu'elle engrène l'une ou l'autre des deux roues dentées, et détermine par conséquent les marches contraires de la drague.

« Pour opérer cette alternation d'engrenage, M. Hubert a fait supporter l'arbre de son moulin par une traverse horizontale mobile; un balancier mu à main d'homme peut agir sur cette traverse, tantôt à droite, tantôt à gauche, et fournit ainsi le moyen de changer l'engrenage à volonté.

« Une circonstance heureuse facilite un mouvement alternatif et amortit le choc que la lanterne tend à exercer contre la roue dentée qu'elle va rencontrer. Le cordage qui tirait la drague dans l'engrenage prêt à cesser, étant extrêmement tendu, aussitôt que la lanterne n'agit plus pour le faire tirer, se détend et donne au cylindre un mouvement rétrograde qui est précisément celui que le changement d'engrenage doit lui communiquer; les dents de la seconde roue se trouvent donc animées du même mouvement que les fuseaux de la lanterne, et leur emboîtement réciproque est extrêmement facilité.

« Il faut voir sur les plans les moyens imaginés pour faire enrouler et dérouler uniformément les deux cordages qui déterminent le va-et-vient de la drague, pour faire dévier latéralement cette drague afin qu'elle creuse successivement des sillons parallèles sur toute l'étendue de la surface à curer etc.. La forme de

cette drague est aussi digne d'attention, les dessins en sont sous les yeux de la Classe.

8° *Machines diverses mues par le moulin à draguer.*

« Le curage de l'avant-bassin des formes n'est pas la seule fonction du moulin à draguer, qui en remplit d'autres encore d'autant plus importantes qu'elles se rapportent à des objets de fabrication dont on a un besoin continu dans les ports de marine militaire. C'est pour ces objets de fabrication que M. Hubert a adapté à son moulin d'autres machines qui emploient très utilement la force du vent pendant les intermitteces du dragage.

« La première de ces machines, placée au rez-de-chaussée, est un laminoin d'une parfaite exécution et dont la composition, quoique ne présentant pas d'idées absolument nouvelles, n'en offre pas moins plusieurs détails ingénieux. Un accident qui a un jour arrêté la rotation des cylindres, a donné lieu à une observation curieuse sur la force du moteur et sur la solidité de la machine; un manchon de fer gros comme la cuisse servant à communiquer le mouvement au laminoin, s'est tordu d'un quart de circonférence sur la longueur d'environ un mètre, et se serait infailliblement brisé si l'action qui le tordait ainsi se fut continuée.

« Un second mécanisme, établi au 3<sup>e</sup> étage du moulin, fait mouvoir des meules à broyer les couleurs dont on se sert pour peindre l'intérieur et l'extérieur des vaisseaux. Quatre jeux de meules accomplies deux à deux sont aussi mis en mouvement; l'intérieur de chaque couple est fixe et la supérieure tourne autour d'un axe vertical.

« Enfin M. Hubert a réuni aux machines précédentes un tour à tourner les essieux des poulies, placé au 2<sup>e</sup> étage du moulin, et qui se meut aussi par la force du vent.

« Cet habile ingénieur est l'inventeur ou le constructeur de plusieurs autres machines dont nous nous dispenserons de parler, et parmi lesquelles on distingue la machine à tailler les vis et celle qu'on emploie pour changer les chiffres et les emblèmes des vitrages et des vaisseaux. Il fait exécuter en ce moment à Rochefort un moulin à scie qui aura la propriété de diviser les bois, non seulement en parties planes, mais suivant des surfaces développables quelconques.

9° *Observations et conclusions.*

La Classe remarquera sans doute avec satisfaction que M. Hubert, à qui on doit les machines dont nous venons de donner une notice sommaire, et M. Dupin, l'un de ses Correspondants, qui lui a fait connaître ces machines et qui lui-même est auteur de plusieurs ouvrages qu'elle a couronnés de son suffrage, sont deux anciens élèves de l'École Polytechnique; il est mainte-

nant peu de branches, soit des hautes sciences, soit des arts utiles aux services publics et à la Société en général, qui ne doivent aux hommes sortis de cet établissement célèbre ou quelque découverte ou quelque amélioration.

« Le Mémoire de M. Dupin, dont il n'a lu qu'un extrait à la Classe, prouve par la clarté des descriptions et les détails instructifs qu'il y a joints, combien ce jeune savant sait tirer parti de ses voyages.

« Quant aux machines de M. Hubert, leur utilité ne saurait être révoquée en doute, puisqu'elles sont toutes exécutées, employées à des travaux d'une grande importance, et que leur succès est parfaitement constaté par l'expérience. Les seuls objets de discussion auxquels elles peuvent donner lieu sont donc relatifs soit à la nouveauté des mécanismes, soit aux améliorations dont quelques uns d'entre eux pourraient être susceptibles; nous ferons à cet égard les observations suivantes:

« 1° Dans la machine à éprouver la force des câbles, le moyen d'évaluer l'effort qui a lieu à chaque instant de la durée de l'expérience nous paraît neuf; mais nous désirerions que la machine pût en même temps mesurer avec exactitude les allongements correspondants du câble.

« 2° Nous sommes convaincus que M. Hubert a tiré de son propre fonds l'idée ingénieuse de son compteur; mais le célèbre M. Reichenbach, de Munich, a employé depuis plusieurs années un mécanisme semblable dans les salines de Bavière.

« 3° Il nous semble que dans la machine à percer les parcs à boulets, on pourrait supprimer la vis en complétant la mèche par une pièce en métal qui ne ferait que glisser et qui serait en arrière de toute l'épaisseur du manchon qu'on veut enlever. Cette pièce rapprocherait la forme de l'outil de celle du foret pour les métaux qui rend l'épaisseur du copeau indépendante de la pression. Au reste cette machine n'en est pas moins très ingénieuse et remarquable par des détails nouveaux. La forme donnée au tranchant de la tarière offre une nouvelle preuve de l'utilité que les arts peuvent tirer de la géométrie descriptive.

« 4° Le porte foret de la machine à percer des trous cylindriques dans le bois a quelque rapport avec celui que M. Leturc a adapté il y a environ 30 ans, à la poulie établie à Brest; mais le mécanisme de M. Hubert mérite la préférence par la simplicité et la solidité.

« 5° L'application du mécanisme précédent à l'incrustement des dez des poulies nous paraît également heureuse et nouvelle.

« 6° Enfin, M. Brunnel, mécanicien français établi en Angleterre, a employé à l'Amirauté de Londres, une machine fort ingénieuse pour mortaiser les caisses des poulies, dont la description et la gravure se trou-

vent dans l'Encyclopédie de Ress; ce moyen est différent de celui que M. Hubert a imaginé, et il serait à désirer qu'on eût quelques expériences propres à faire connaître les mérites respectifs de ces deux mécanismes.

« On a employé depuis longtemps des va-et-vient qui ont plus ou moins d'analogie avec celui que cet ingénieur a adapté au levier de la machine dont nous parlons, parmi lesquels on peut citer celui de l'Anglo-Américain White, décrit dans un Rapport sur la machine de Marly, rédigé par deux d'entre nous; mais le pignon, mobile dans le mécanisme de White, est fixe dans celui de M. Hubert; ce dernier mécanisme est de plus remarquable par un moyen neuf et ingénieux employé pour maintenir la position et la verticalité de la denture mobile pendant chaque montée et chaque descente.

« Les formes données à la partie tranchante des ciseaux sont aussi dignes d'attention.

« 7° Le système général des machines que le moulin à vent établi près des formes de Rochefort fait mouvoir, est une conception très remarquable et qui honore son auteur, tant par l'heureuse combinaison des mécanismes, que par l'art et la perfection de l'exécution: deux d'entre nous ont vu le jeu de ces machines dont on a obtenu tout le succès désirable, et dont la marine militaire retire les avantages réunis, et de l'économie dans la dépense, et de la perfection du travail. Nous nous bornerons à citer parmi les améliorations nouvelles

qu'elles offrent, la forme de la drague. Cette drague était anciennement un petit traineau armé d'un tranchant mobile, auquel M. Hubert a substitué une espèce de roue à aube dont les augets, après s'être remplis de vase dans la partie à curer, laissent échapper cette vase dans le lieu destiné à son émission.

« Nous pensons que le Mémoire descriptif de M. Dupin lui mérite les remerciements de la Classe et doit être imprimé parmi ceux des Savants Étrangers, en y joignant les gravures de ceux des dessins joints à ce Mémoire qui seront jugés les plus propres à en faciliter l'intelligence. »

Signé à la minute: Sané, Molard, de Prony Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

La Classe se forme en Comité secret pour la présentation à la place vacante dans la Section de Chimie.

M. Berthollet, au nom de la Section, présente les noms suivants:

M. Proust;

MM. Chevreul et Dulong, sur la même ligne;

MM. Clément et Darcet (même remarque);

M. Laugier;

M. Roart.

La Classe entend un Rapport très détaillé sur les titres et les travaux des différents candidats.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 12 FÉVRIER 1816.

### 6

A laquelle ont assisté MM. Delambre, Cuvier, Biot, Ramond, Le Comte de Lacepède, de Beauvois, Latreille, Legendre, Pinel, Burckhardt, Richard, Deyeux, Bosc, Bouvard, de Lamarck, Desfontaines, Silvestre, Geoffroy Saint Hilaire, Rochon, Charles, Arago, Vauquelin, Thouin, Chaptal, Gay-Lussac, Lefèvre-Gineau, Beutemps-Beaupré, Pelletan, Yvart, Buache, Ampère, Tessier, Molard, Périer, Poincot, Berthollet, Mirbel, Portal, Girard, Huzard, Thenard, Poisson, Lacroix, de Jussieu, Sané, Deschamps, Lalande, Brongniart, Percy, Rossel, Laplace, Prony, Sage, Hallé.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

On donne lecture de la Correspondance:

Pétition de M. Sorel adressée à S. A. R. Monseigneur le Duc d'Angoulême, et tendante à obtenir que

la Classe soit invitée à faire à S. A. un Rapport de l'ouvrage de feu M. Brémontier sur la *Théorie des ondes*. Cette pétition, transmise à la Classe par M. le Duc de Damas, premier gentilhomme de la Chambre de S. A. R., est renvoyée à MM. Prony et Sané pour faire le Rapport demandé.

Lettre de M. **Chaussier** qui se présente comme Candidat pour la place vacante dans la Section d'Anatomie et de Zoologie par la mort de M. Tenon. La liste des ouvrages qui accompagne la lettre de M. **Chaussier** est renvoyée à la Section.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

Le N° 3 du tome VI des *Annales de mathématiques pures et appliquées*, envoyé par M. le Rédacteur, M. **Gergonne**;

La 29<sup>e</sup> livraison de la nouvelle édition du *Traité des arbres fruitiers* par **Duhamel du Monceau**, adressée par les éditeurs, MM. Poiteau et Turpin.

M. **Biot** communique à la Classe l'extrait d'une lettre de M. **Blagden** sur *Divers sujets de mécanique et de physique*.

M. de **Humboldt** présente à la Classe une planche coloriée de la *Cryptogamia æquinoxialis America* qu'il publie en ce moment à Londres, conjointement avec M. **Hooker**. Cet ouvrage formera un volume in-4° renfermant 300 espèces de mousses et de lichens, etc..

M. **Menard la Groye** commence la lecture d'un Mémoire sur .....

M. **Verdier**, Correspondant, présente au nom de M. **Franzini**, le *Routier des côtes de Portugal*. Cet ouvrage imprimé sur lequel l'auteur demande un Rapport, est renvoyé à l'examen de MM. **Arago**, **Buache** et de **Rossel**, chargés antérieurement de rendre compte des cartes qui s'y rapportent.

M. de **Lamarck** fait le Rapport suivant sur un Mémoire de M. **Savigny**:

« La Classe ayant chargé la Section de Zoologie de lui faire un Rapport sur un Mémoire de M. **Savigny**, intitulé *Mémoire pour servir à la classification des animaux composés*, et m'ayant adjoint à cette Commission, nous allons lui en rendre compte.

« Les polypes constituent une des grandes et belles classes du règne animal; elle est très variée et très nombreuse en espèces; et, quoiqu'il soit probable que nous ne connaissions pas encore la moitié de celles qui existent dans les mers, le nombre des espèces observées est néanmoins déjà très considérable. A la vérité, l'on n'a guères fait autre chose que constater l'existence de ces espèces, et c'est presque tout ce que nous savons à leur égard. En effet, les animaux qui les constituent nous sont encore pour la plupart soit inconnus, soit très incomplètement connus. L'étude de l'organisation intérieure de ces petits animaux est

restée presque sans progrès, tantôt par la difficulté de se les procurer eux-mêmes ou dans un état propre à notre examen, et tantôt par celle d'observer leurs parties intérieures en général transparentes et délicates.

« Parmi les polypes, les *hydres* sont ceux qui nous sont les mieux connus. On a constaté la grande simplicité de leur organisation interne, et comme ces frères animaux offrent à leur extrémité antérieure une bouche entourée de tentacules disposés en rayons, l'on a supposé d'abord que les nombreux polypes qui habitent dans des polypiers et même que ceux qui vivent dans des corps communs dont ils font partie, ayant pareillement une bouche terminale environnée de tentacules en rayons, avaient aussi une organisation intérieure analogue à celle des *hydres*.

« Cependant, comme, en partant de l'organisation animale la plus simple et se dirigeant vers celle qui est la plus compliquée d'organes différents, l'on voit l'organisation des animaux divers, rapprochés selon leurs rapports, se composer progressivement de classe en classe, et même dans le cours de chacune d'elles, quoiqu'avec irrégularité dans la marche changeante de chaque organe considéré en particulier, l'on devait s'attendre que, dans la série nombreuse et singulièrement diversifiée des polypes déjà observés, la grande simplicité d'organisation qu'on avait trouvée aux hydres ne se soutiendrait pas dans tous les animaux de la classe. L'on pouvait même présumer que, ne rapportant à cette classe différentes espèces que d'après des apparences extérieures, il était possible que l'on eût rangé parmi les polypes des animaux que leur organisation mieux connue forcerait un jour de rapporter à d'autres classes; c'est effectivement ce qui est arrivé.

« Déjà **Donati**, ayant observé et décrit les polypes de *Madrepora ramea* de Linné, l'une de nos *Caryophyllies*, avait montré dans ces polypes des particularités d'organisation si remarquables que, quoique les caractères de leur organisation ne soient pas encore justement déterminés, il est évident que cette organisation s'éloigne beaucoup de celle des hydres.

« Déjà encore **Gærtner** et ensuite **Pallas** avaient examiné les *botrylles*, et, sans réussir à déterminer positivement la véritable organisation de ces petits animaux composés, nous avaient montré en eux des particularités assez singulières pour qu'on pût douter du rang qu'on leur avait assigné dans la série générale des animaux.

« Déjà enfin l'un de nos Collègues, M. **Cuvier**, avait observé les polypes particuliers et le corps commun du *Veretilla cynomorium*, et avait remarqué dans le système putrifiant de ces animaux composés des rapports, en quelque sorte moyens, entre celui des poly-

pes ordinaires et celui des médusaires, radiaires mollasses qui appartiennent à la classe qui suit celle des polypes. En effet, M. Cuvier avait vu dans chaque polype du *véretille* un petit estomac duquel partent cinq tuyaux faisant à la fois les fonctions d'intestins et celles de vaisseaux. Ces intestins sont d'abord ondulés. Arrivés aux  $\frac{2}{3}$  de la longueur du polype, ils deviennent droits, plus minces et pénètrent dans le corps commun. Là, ils s'écartent pour rejoindre les vaisseaux pareils qui viennent des polypes voisins et forment avec eux un lacis qui occupe toute la masse du corps commun.

« Tel était l'état de nos connaissances sur les animaux rapportés à la classe des polypes. Si l'on en excepte d'une part les *hydres*, depuis Tremblai, suffisamment connus, et de l'autre part le *véretille* dont l'organisation fut observée par M. Cuvier, tout ailleurs est incertain et obscur relativement à l'organisation intérieure des polypes; rien de positif nulle part sur l'état particulier d'organisation de ces animaux dans chaque famille, sur les changements de mode et sur les progrès en composition d'organes, à mesure que l'on avance dans la classe et que l'on passe d'un ordre à l'autre.

« Selon Linné et Pallas, les êtres dont il s'agit sont moyens entre les plantes et les animaux. Ce sont des animaux végétants, fleurissants, participant à la fois de la nature végétale et de celle des animaux. Combien les faits d'observation sont loin d'appuyer cette hypothèse!

« C'est dans cet état de choses à l'égard des polypes que M. Savigny, dans un premier Mémoire présenté à la Classe le 6 Février de l'année dernière, et qu'ensuite dans un second Mémoire lu en mai suivant, nous donna des détails précis sur l'organisation intérieure de différents animaux dont les uns, déjà observés, étaient regardés comme des polypes.

« La Classe sans doute se rappelle, que les déterminations que nous possédons actuellement sur l'organisation des botrylles sont dues, d'une part, aux observations de M. Savigny, et de l'autre à celles de MM. Lesueur et Desmarest. Il en résulte que les botrylles, non seulement, ne sont point des alcyons avec lesquels Gmelin les avait réunis, mais que ce ne sont pas même des polypes, ces animaux appartenant évidemment à la famille des *ascidiens*. Les botrylles ne sont pas les seuls que M. Savigny nous ait fait mieux connaître, et qu'il a montré devoir être séparés de la classe des polypes. Il en a fait autant à l'égard de l'*alcyonium ficus* de Linné, de l'*alcyonium ascidioides* et de plusieurs autres espèces nouvelles dont il a donné connaissance à la Classe.

« Dans le Mémoire dont nous allons rendre compte, M. Savigny traite de véritables polypes, de ceux qui

ont 8 tentacules communément pectinés et qu'il a examinés avec sa patience et sa sagacité ordinaires. Il nous montre dans leurs détails essentiels l'organisation réelle de ces animaux, et fait voir qu'elle est déjà très différente de celle des *hydres*, des *cellaires*, des *flustres*, des *cellepores*, ces animaux n'ayant qu'un seul intestin distinct.

« Les polypes à 8 tentacules pectinés forment, selon M. Savigny, une famille qui s'éloigne beaucoup de ceux que je viens de citer; elle embrasse les *véretilles*, les *ombellulaires*, les *pennatules*, et même les *coraux*, les *isis*, les *gorgones* etc., les animaux particuliers de ces genres ayant plusieurs intestins distincts.

« Pour mettre quelque ordre dans mes observations, » dit M. Savigny, je divise momentanément la grande « famille des polypes à 8 tentacules pectinés, en 3 ordres ou familles secondaires: 1° les polypes fixes, « sans axe solide à l'intérieur; 2° les polypes flottants; « 3° les polypes fixes pourvus à l'intérieur d'un axe solide. »

« Les polypes dont il s'agit (surtout les premiers) se présentent toujours sous l'aspect d'un corps charnu, solidement fixé par sa base, plus ou moins convexe, simple ou divisé, portant à sa surface un nombre indéterminé d'autres petits corps cylindriques, flexibles, percés à leur sommet d'une ouverture octogone, et environnés par huit tentacules qui, dans leur épanouissement, imitent les pétales d'une fleur. Ces tentacules sont plats en dessus, arrondis en dessous, et généralement hérissés ou frangés de points saillants. Ils sont souvent plus longs que leur support dont la surface est relevée de 8 côtes qui répondent aux bases des tentacules.

« Considéré dans son organisation individuelle, chaque polype se compose de plusieurs viscères renfermés dans une espèce de tube ou de fourreau cylindrique. Ce fourreau est formé de deux tuniques et d'une substance celluleuse interposée entre elles. La tunique extérieure est colorée, mince, un peu coriace. Après avoir revêtu l'animal particulier, elle concourt avec celle des autres polypes à envelopper le corps commun, sans y pénétrer. La tunique intérieure est charnue, un peu tendineuse, et paraît quelquefois garnie de fibres longitudinales et annulaires. Cette tunique descend jusqu'au fond du polypier, ou plutôt il n'y a point de polypier proprement dit, et le corps auquel on donne ce nom n'est ici lui-même que le résultat de la réunion de tous ces fourreaux particuliers liés entr'eux par le tissu cellulaire qui, plus haut, les unissait à la peau où à l'enveloppe extérieure.

« La tunique intérieure fournit 8 grands plis longitudinaux et convergents, qui sont comme autant de demi-cloisons dans la cavité du polype et qui la divisent en 8 cellules incomplètes. Ces 8 cellules correspondent

aux canaux intérieurs des 8 tentacules; car ces derniers organes sont fistuleux. On peut les regarder comme de simples expansions du fourreau qui contient les viscères, expansions comparables en quelque sorte aux doigts d'un gant, et dont les cavités particulières s'ouvrent par conséquent dans la cavité générale du corps.

« La bouche, ou l'orifice situé au point où se joignent les bases des tentacules, communique par un court et large canal avec l'estomac. Celui-ci, dont la forme est à peu près cylindrique, paraît comme suspendu entre les 8 cloisons; il s'y attache, sans adhérer à aucun autre point de la tunique interne. Son fond, très remarquable, consiste en un anneau ou un gros intestin tronqué, recouvert par une membrane demi-transparente qui, d'ordinaire, semble la fermer exactement.

« C'est au pourtour ou à la membrane de cet anneau que s'insèrent les canaux intestiniiformes ou les petits intestins, qui sont au nombre de huit, car il y a précisément autant de ces intestins que de demi-cloisons. Après être un peu remonté sur l'estomac, chaque intestin s'attache à la demi-cloison qui lui correspond et qui fait à son égard l'office de mésentère; il en suit le bord libre et flottant et pénètre avec lui dans le corps commun. Tous ces intestins sont colorés en jaune et ne contiennent qu'une matière très divisée.

« Les parties multiples qui viennent d'être citées, savoir: tentacules, plis mésentériques, intestins, se trouvent toujours en nombre correspondant, et sous ce point de vue l'organisation rayonnante des polypes semble d'une régularité parfaite. Cependant cette sorte de symétrie n'est pas aussi réelle qu'elle le paraît d'abord. Les petits intestins, par exemple, ne se ressemblent pas tous par la forme, ni vraisemblablement par la nature des fonctions. Les uns descendent distinctement jusqu'au fond du corps commun, et les autres paraissent s'arrêter à certaines grappes d'œufs.

« Les intestins de la première sorte sont au nombre de deux seulement, contigus et tournés en général vers le centre du corps commun; ils sont frisés par petites boucles ou du moins constamment ondulés sur toute leur longueur. Les plis auxquels ils s'attachent ne portent jamais d'œufs.

« Les intestins de la seconde sorte, au nombre de six, varient singulièrement pour la forme: ils sont tantôt droits et peu distincts, tantôt lâches, ondulés ou même crépus dans leur moitié supérieure qui semble alors pourvue d'un cæcum. Ils affectent cette dernière conformation dans les genres qui jouissent de la faculté rétractile. Comme ils rampent sur les replis qui soutiennent les œufs, on peut leur supposer quelque rapport avec la génération.

« C'est sans doute à ces seconds intestins qu'il faut

attribuer les innombrables ramifications vasculaires que présente quelquefois la substance du corps commun. Toujours est-il certain que les deux intestins principaux ne se divisent point à leur entrée dans ce corps; qu'ils le parcourent au contraire sans rien perdre de leur forme primitive ni de leur diamètre, et que, parvenus au fond, ils s'y terminent assez brusquement sans se croiser ni se réunir.

« Les ovaires du polype, dont le nombre est fixé à six, sont toujours placés au-dessous de la partie mobile, et par conséquent compris dans le corps commun, quoique rapprochés de sa surface. Ils ne sont contenus dans aucune enveloppe particulière et n'ont aucun oviductus; ils consistent en un certain nombre de corpuscules sphériques, lisses, de grosseur diverse, attachés par de petits pédicules au bas des six cloisons qui portent les six intestins de la seconde sorte. On ne les voit jamais occuper la portion la plus inférieure des plis auxquels ils s'attachent. Ainsi ces plis peuvent se diviser au dessous de l'estomac en trois parties distinctes: une supérieure qui porte un intestin apparent, et c'est la seule qui soit comprise dans la partie mobile du polype; une moyenne qui sert de placenta et donne attache aux œufs; et une inférieure qui ne supporte ni intestin visible ni œufs.

« Tel est le caractère général de l'organisation des polypes que M. Savigny a considéré dans son Mémoire. Il divise ceux qu'il a le plus particulièrement examinés en quatre genres auxquels il donne les noms suivants: *Arthelia*, *Xenia*, *Amolpæa*, *Alcyonium*.

« Dans les trois premiers de ces genres, les polypes offrent une portion tubiforme, saillante au-dessus du corps commun, et qui n'est point rétractile complètement.

« M. Savigny ne cite que peu d'espèces sous chacun de ses genres; mais il donne pour chaque genre une description détaillée de l'une d'elles, et constate, en elle, par ses observations, le caractère général d'organisation qu'il a assigné à leur famille.

« Relativement à l'espèce qu'il décrit dans son quatrième genre, savoir l'*Alcyonium digitatum* de Linné, M. Savigny fait une observation qui nous éclaire sur le mode et la voie de l'émission des œufs dans ces polypes. « Le fond de l'estomac, dit ce naturaliste, constitue une poche particulière séparée de la cavité supérieure par un diaphragme dont le centre est percé d'une ouverture. Les parois de la poche ont des plis saillants répondant aux cloisons et aux intestins. L'anneau qui le termine est quelquefois contracté, quelquefois ouvert; la membrane demi-transparente qui s'applique sur cet anneau ne le ferme que quand elle est elle-même contractée et qu'elle fait à son égard l'office de valvule; car elle peut aussi s'ouvrir et prendre la forme an-

nulaire. » Cette organisation, vraisemblablement commune à tous les genres de cet ordre, laisse le passage libre entre leur estomac et la cavité qui contient les autres viscères.

« Quel est, dit M. Savigny, le but de ce singulier orifice? Ce n'est pas de donner entrée dans la cavité de l'abdomen aux animalcules que le polype reçoit dans son estomac, puisqu'il ne pourrait résulter d'une semblable introduction que des conséquences funestes à l'animal; il peut très bien au contraire servir d'issue aux corps que le polype voudrait rejeter par cette voie, et en y réfléchissant, on vient à penser qu'il est en effet destiné à l'émission des œufs. »

« Ces détails sont précieux pour la Science et nous éclairent sur le mode particulier d'émission des corpuscules reproductifs dans les animaux dont il est ici question.

« Dans les polypes les plus simples en organisation, tels que les hydres etc., la gemmation se fait à l'extérieur du corps animal, et le bourgeon n'a alors qu'à se détacher pour constituer par ces développements un nouvel individu; mais dans ceux des polypes dont l'organisation est plus avancée en composition, les corpuscules reproductifs et oviformes se forment dans l'intérieur de l'animal; ils n'ont encore d'autre issue pour être rejetés au dehors que la voie de la bouche. Ce n'est que dans des classes plus avancées que celle des polypes que les animaux possèdent des oviductes particuliers vraiment déterminables.

« Nous avons dit que parmi les quatre genres dont M. Savigny donne les caractères dans son Mémoire, les polypes des trois premiers genres offraient une partie tubiforme saillante au-dessus du corps commun et qui n'est point rétractile, tandis que ceux de son quatrième genre avaient leur partie supérieure et saillante, rétractile en entier. « Ces derniers ont en effet, dit M. Savigny, la faculté de faire rentrer à volonté toute leur partie mobile dans leur partie immobile, où elle est reque comme dans un étui. Pour cet effet, ils contractent leurs tentacules par la base, les rassemblent en faisceau, et dilatant leur bouche, ils les plongent en entier dans la cavité supérieure de leur estomac. »

« M. Savigny entre dans beaucoup de détails sur les particularités qui concernent cette rétraction de la partie mobile du polype, et les exprime avec une grande précision dans les dessins qu'il joint à son Mémoire. Comme les parties mobiles du polype rentrées dans l'estomac n'en occupent que la partie supérieure et semblent diviser sa capacité en deux cavités particulières, M. Savigny croit ne devoir conserver le nom de ventricule qu'à la cavité inférieure et pouvoir considérer la supérieure, c'est-à-dire celle qui sert d'étui aux parties rentrées, comme étant un organe particu-

lier. Il en conclut que c'est seulement l'entrée de la seconde cavité que l'on doit regarder comme la véritable bouche de l'animal.

« Nous ne suivrons pas l'auteur dans ses raisonnements à ce sujet; nous nous bornerons à considérer l'importance des faits qu'il a découverts dans les polypes qu'il a examinés; faits qu'il a suivis dans leurs détails essentiels avec une sagacité peu commune, et qui répandent la lumière sur les progrès de l'organisation dans le cours de la classe des polypes.

« Il est en effet certain qu'en s'élevant dans cette classe depuis les polypes qui, comme les hydres, ont l'organisation la moins composée, on ne trouve d'abord dans ceux-ci qu'un organe alimentaire simple, qu'une espèce de sac sans division. Ceux qui viennent ensuite, quoique variant déjà, n'offrent sans doute pas encore un organe alimentaire plus composé, et M. Savigny dit lui-même que dans les flustres, les cellaires, les cellépores, les animaux particuliers de ces genres n'ont qu'un seul intestin. Or, sans connaître encore les points précis de chaque changement à mesure que la nature les a exécutés dans chaque famille, on arrive vers l'autre extrémité de la classe, aux polypes à 8 tentacules pectinés; polypes qui offrent un estomac particulier, 8 intestins de deux sortes, 8 demi-cloisons abdominales, 6 espèces d'ovaires ou grappes de corpuscules reproductifs qui s'évacuent par la bouche.

« A quel point de la série des polypes commence l'ordre de choses qui vient d'être exposé? C'est ce qui n'est pas déterminé encore positivement. M. Savigny croit pouvoir l'étendre aux polypes des coraux des isis, des gorgones etc., il le croit même dans le polype des véritables, des pennatules, de l'ombellulaire. Cela est possible; mais tant que l'observation ne l'aura pas constaté, on ne pourra considérer cette opinion que comme une conjecture vraisemblable. Nous savons seulement que les polypes des 4 genres que M. Savigny établit dans son Mémoire et dont il donne une description claire et détaillée, accompagnée de dessins exécutés avec une grande précision, présentent dans leur organisation l'ensemble de parties dont nous venons de rendre compte. Cette organisation, bien plus avancée et plus composée que celle des premiers polypes de la classe, semble annoncer le voisinage des radiaires et préparer en quelque sorte une transition aux animaux de cette classe.

« Quant au nom que M. Savigny donne à son 4<sup>e</sup> genre, celui d'*Alcyonium*, il convient lui-même que ce nom doit être changé et remplacé par un autre qui soit moins équivoque; il voudrait même que le mot *alcyonium* soit banni de la nomenclature, se persuadant que le genre auquel on donnait ce nom ne peut plus être admis.

« Sans doute il est nécessaire de donner aux polypes

du 4<sup>e</sup> genre de M. Savigny un nom particulier pour distinguer leur genre de celui des alcyons, les polypes des alcyons vivant dans un polypier, et ceux que décrit M. Savigny en étant dépourvus.

« Qu'importe que, parmi les alcyons, l'on ait par erreur confondu des animaux dont les uns, comme les *Ascidians* composés, ne sont pas même des polypes, et les autres, quoique polypes, sont sans polypier, et au moins en cela très différents des alcyons? Il n'est pas moins vrai que les alcyons munis d'un polypier évident, devront toujours former, parmi les polypiers empâtés, un genre particulier avoisinant celui des éponges par ses rapports.

« Ce n'est point ici qu'il est convenable de poursuivre cette discussion; nous dirons seulement que la Science profitera beaucoup des lumières que M. Savigny vient de répandre sur l'organisation des polypes décrits dans son Mémoire, et nous savons qu'il se prépare à en présenter quantité d'autres qu'il a déjà recueillis par ses observations.

« Vos Commissaires, connaissant la délicatesse, la sagacité et la grande exactitude des observations de M. Savigny, par les preuves qu'il en a données dans ses précédents Mémoires, font des vœux pour que ce naturaliste étende ses observations aux autres animaux dont l'organisation ne nous est pas encore bien connue, et proposent à la Classe d'approuver avec éloge le Mémoire de M. Savigny, et d'arrêter que ce Mémoi-

re sera imprimé parmi ceux des Savants Étrangers.»

Signé à la minute: **Latreille, Geoffroy Saint Hilaire, Pinel, Richard, de Lamarck** Rapporteur.

La Section d'Anatomie et de Zoologie demande que la présentation pour remplacer M. Tenon soit remise à la Séance prochaine, ce qui ne souffre aucune difficulté.

La Classe procède au scrutin pour l'élection du Membre qui doit remplacer M. Guyton-Morveau dans la Section de Chimie. Le nombre des votes est de 52 dont:

45 pour M. Proust.

1 pour M. Dulong.

3 pour M. Darcet.

2 pour M. Laugier.

1 pour M. Seguin.

En conséquence, le Président proclame M. Proust comme élu Membre de la Classe, et sa nomination sera soumise à l'approbation de Sa Majesté.

M. Suremain Misserly lit la préface d'un manuscrit de sa composition ayant pour titre *Géométrie des sons ou principes d'acoustique pure et de musique théorique, ouvrage élémentaire.*

MM. Haüy, Prony et Biot sont chargés d'examiner cet ouvrage et d'en rendre compte à la Classe.

La Séance est levée.

Signé: *Delambre.*

## SÉANCE DU LUNDI 19 FÉVRIER 1816.

7

A laquelle ont assisté MM. Burckhardt, Arago, Gay-Lussac, Richard, de Beauvois, Thenard, Pinel, Geoffroy Saint Hilaire, Charles, Cuvier, Thouin, de Lamarck, Chaptal, Poisson, Lefèvre-Gineau, Laplace, Desfontaines, Bosc, Percy, Haüy, Rochon, Berthollet, Ramond, Sané, Silvestre, Lalande, Pelletan, Buache, Legendre, Huzard, Yvart, Bonnard, Molard, Lacroix, Poinot, Latreille, Beautemps-Beaupré, Mirbel, Portal, Rossel, Sané, Deschamps, Tessier, Prony, Brongniart, Girard, Sage, Delambre, de Jussieu, Deyeux, Vauquelin.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

M. Jacquemyns, médecin à Dadizèle, en Flandres, offre sa correspondance à l'Institut.

M. Guyon adresse un théorème sur le *Mouvement central.*

Il est renvoyé à l'examen de M. Ampère.

Madame Le Hodey annonce qu'elle fait éclore des poulets par la chaleur artificielle.

Le Général Brisbane offre un mémoire et une carte de William Smith sur les *Couches de l'Angleterre et du pays de Galles*, et de la part de la Société Royale le

MM. Raymond et Brongniart feront un Rapport verbal du premier de ces ouvrages, et M. Delambre en fait sur le champ un du second.

La Classe reçoit: l'*Anatomie pathologique des organes les plus importants du corps humain*, par **Mathieu Bailly**, traduit par **M. Guerbois**.

M. Percy en rendra un compte verbal.

M. Chaussier adresse les 27 premières feuilles de son ouvrage qu'il fait imprimer en ce moment, intitulé *Considérations médico-légales sur la manière de procéder à l'ouverture des cadavres*.

M. Hallé en fera un Rapport verbal.

M. Biot donne communication de deux lettres qui lui ont été adressées par **M. Seebeck**, et de deux feuilles imprimées de l'ouvrage qu'il va publier sur la physique. Les lettres et les feuilles ont pour objet des expériences sur la *Polarisation de la lumière*. Elles sont,

à la demande de M. Biot, annexées au procès verbal.

**M. Dubourguet** lit un Mémoire sur la *Densité moyenne de la terre*, et un autre sur la *Théorie générale des pendules composés*.

MM. Ampère et Biot sont nommés Commissaires pour le premier de ces Mémoires, et MM. Girard et Prony pour le second.

On commence la lecture d'une *Nouvelle relation des découvertes faites récemment à la Nouvelle Hollande*.

La Classe se forme en comité secret.

La Section d'Anatomie et Zoologie présente la liste suivante des candidats pour la place vacante dans son sein par le décès de M. Tenon.

MM. Dumeril et Savigny, sur la même ligne; de Blainville, Vaillant, Desmarest et Vieillot.

Un des Membres de la Section fait un Rapport sur les titres de ces Candidats; ils sont discutés par la Classe.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 26 FÉVRIER 1816.

## 8

A laquelle ont assisté MM. Charles, Richard, Burckhardt, Biot, Legendre, de Jussieu, Bosc, Hallé, Geoffroy Saint-Hilaire, de Lamarck, Latreille, Rochon, Poinot, Thouin, Chaptal, Rossel, Lefèvre-Gineau, Desfontaines, Silvestre, Gay-Lussac, Huzard, Lalande, Thenard, Haüy, Poisson, Bouvard, Vauquelin, Sané, Lacroix, Ampère, Buache, Laplace, Ramond, Cuvier, Sage, Molard, Yvart, Pinel, Mirbel, Pelletan, Percy, Arago, Beautemps-Baupré, Girard, Périer, Prony, Deyeux, Portal, Delambre, Brongniart, Lapeyrou, Tessier, Deschamps.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

M. Legendre présente à la Classe un exemplaire de son supplément à l'*Essai sur la théorie des nombres*, seconde édition.

La Classe reçoit le *Journal des mines*, N° 212 à 219.

M. Gauffredi envoie une nouvelle et directe du *Parallélogramme des forces*.

MM. Ampère et Poinot, Commissaires.

M. Arago lit une note où il rend compte de quel-

ques expériences nouvelles sur la lumière.

M. le Président annonce à la Classe la perte qu'elle a faite en la personne de M. Duhamel, le 20 Février.

Au nom d'une Commission, M. Hallé lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Chaussier:

« Nous avons été chargés de rendre compte d'un ouvrage que M. Chaussier est sur le point de publier, et qu'il a présenté à la Classe des Sciences physiques et mathématiques. Cet ouvrage est intitulé *Recueil de Mémoires, consultations et rapports sur divers objets de médecine légale*, avec cette épigraphe remarquable: *Sontibus unde tremor, civibus inde salus*.

« Ce recueil, destiné à l'instruction des médecins qui sont appelés à faire des rapports en justice, est partagé en trois parties.

« Dans la première, M. Chaussier présente des considérations sur la manière de procéder à l'ouverture des cadavres, spécialement dans les cas de visites judiciaires.

« Dans la deuxième, il réunit plusieurs Rapports faits en justice sur des cas remarquables ou célèbres, auxquels il joint des observations et des remarques sur les omissions, les erreurs, les négligences, les obscurités, les vices de rédaction ou de raisonnement qui s'y rencontrent parfois.

« Dans la troisième, M. Chaussier présente des considérations médico-légales sur l'ecchymose, la sugillation, la contusion et les meurtrissures.

« La manière d'ouvrir les cadavres est, non seulement pour les recherches anatomiques, mais encore plus pour les rapports judiciaires, d'une importance très grande; elle est aussi digne d'attention pour déterminer les réserves occasionnées par les maladies et établir les fondements de l'anatomie pathologique.

« Beaucoup d'erreurs sont produites par la mauvaise manière d'y procéder. Les articles consacrés à cet objet dans la première partie du recueil de M. Chaussier renferment des observations bien importantes, surtout sur la manière d'ouvrir la tête dans divers cas et de mettre à découvert diverses régions de l'encéphale et de son prolongement dans la colonne épinière, dans sa méthode d'ouvrir le thorax, l'abdomen, la cavité pelvienne, sur la manière d'ouvrir les fœtus et les enfants nouveau-nés, enfin sur l'ouverture du corps des animaux domestiques; une foule d'attentions généralement négligées, un grand nombre d'observations et de remarques essentielles sous les rapports de la science, de l'art, et sous celui de l'intérêt de la société, sont réunis dans cette première partie.

« Nous y remarquons particulièrement les observations de M. Chaussier sur la nécessité, dans les ouvertures faites pour servir à des rapports judiciaires, de ne pas se borner à l'examen des cavités et des organes qui paraissent spécialement intéressés dans le cas qui fait la matière de l'enquête, mais de rechercher souvent l'état des autres cavités qui, quelquefois, recèlent des causes de mort qu'on a souvent rapportées fausement aux seules lésions dont on cherchait la trace. On y voit aussi une remarque intéressante sur les matières rejetées dans certains cas par la bouche et trouvées dans les voies aériennes, et qui, tirant leur origine de l'estomac, n'ont pu pénétrer qu'après la mort dans les organes de la respiration.

« La seconde partie est spécialement intéressante pour l'ordre social et pour la découverte des crimes, ainsi que pour la défense de l'innocence soupçonnée ou

faussettement accusée. Presque tous les Rapports que M. Chaussier a réunis dans cette partie et qu'il a empruntés à divers auteurs, depuis Paré jusqu'à nos jours, sont sujets à quelques reproches; mais c'est justement par l'analyse de ces erreurs qu'il donne les meilleurs préceptes pour la rectification des Rapports judiciaires. Cet art d'instruire par l'exemple des fautes est souvent supérieur pour l'utilité à celui qui se borne à montrer seulement la voie sans indiquer les fausses routes qui conduisent à l'erreur. Les Rapports réunis dans cette partie ont pour objet des assassinats, des empoisonnements vérifiés ou démentis, des suspensions ou des submersions opérées après la mort, des plaies faites dans des rixes, des désordres occasionnés par des maladies ou fausement attribués à des violences ou à des empoisonnements, des suicides vrais ou supposés par strangulation, par poison etc..

« La curiosité s'arrêtera sans doute sur les procès-verbaux d'ouverture des corps de Charles IX, de Henri III, de Henri IV, de Mirabeau, de Pichegru, du Général Hoche; mais l'homme qui cherche l'instruction sera arrêté par les remarques que l'auteur fait sur l'influence que les nerfs accessoires des organes des sens exercent, indépendamment du nerf propre de la sensation, sur les fonctions de ces organes, spécialement dans les lésions portées sur l'œil; il y remarquera les vues très étendues de l'auteur sur les fonctions des nerfs, et sur les nerfs et les vaisseaux des nerfs, ainsi que sur les nerfs des nerfs, *nervi nervorum*. L'homme sensible lira avec plaisir les réflexions de M. Chaussier sur la réserve avec laquelle, dans les expériences physiologiques, on doit éviter de prodiguer sans nécessité la vie, et de multiplier sans utilité les souffrances des animaux soumis à ces douloureuses épreuves.

« Dans la troisième partie, les discussions sur les ecchymoses, les sugillations, les contusions et les meurtrissures paraîtront d'un intérêt réel à ceux qui concevront à quel point un mot mal employé et portant un sens faux peut influencer sur des jugements qui intéressent l'honneur et la vie des citoyens.

« En général, on peut dire que le recueil que présente M. Chaussier est comble d'instruction; qu'il est remarquable par l'importance des recherches, la sagacité des raisonnements, la précision du discours; qu'il est presque partout intéressant, et pour la science anatomique, et pour l'art du médecin, et pour l'intérêt de la Société, dans les questions criminelles les plus ambiguës; et si quelques personnes étaient tentées de regarder comme minutieuses quelques unes des remarques de l'auteur sur la nomenclature et les expressions vulgairement adoptées, qu'elles songent que les expressions équivoques et vicieuses donnent naissance aux idées fausses, combien les idées fausses

nuisent aux sciences positives, combien surtout elles deviennent préjudiciables quand elles s'appliquent à la médecine et à toutes les sciences qui y ont quelque rapport.

« Nous sommes d'avis que ce recueil mérite les éloges de la Classe. »

Signé à la minute: **Percy, Hallé Rapporteur.**

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

Au nom d'une Commission, M. Hallé lit le Rapport suivant sur le *Précis élémentaire de physiologie* de M. Magendie:

« M. Magendie a présenté à la Classe des Sciences Physiques et Mathématiques, la première partie d'un ouvrage intitulé *Précis élémentaire de physiologie*. Cet ouvrage est destiné à présenter avec précision et clarté, aux jeunes élèves qui se livrent à l'étude de la physiologie, les faits fondamentaux de cette science, dégagés de toute hypothèse et avec les seuls développements nécessaires pour leur faire bien comprendre la nature des phénomènes que présentent à nos yeux les fonctions qui constituent en général l'économie animale considérée spécialement dans l'homme en particulier.

« Le mérite d'un ouvrage de cette nature n'est pas dans la nouveauté des sujets qui y sont traités. On pourrait même dire que presque tout ce qui serait nouveau et, par conséquent, sujet à discussion, doit naturellement en être exclus. Mais la manière d'ordonner et d'exposer les faits, la clarté et la simplicité des descriptions et des analyses, le lien et l'enchaînement des différentes parties, pour donner à l'ensemble l'accord et l'harmonie qui le fait parfaitement saisir, sont les véritables caractères d'un ouvrage élémentaire sur la physiologie, et ce mérite est grand.

« M. Magendie a d'ailleurs montré comment, dans les recherches physiologiques, il sait, à l'aide de l'expérience, pénétrer dans les profondeurs de la science, en vaincre les difficultés, et résoudre les problèmes les plus embarrassants et les plus compliqués.

« Dans l'ouvrage dont nous parlons, M. Magendie commence par donner des idées générales sur la division des corps, sur leurs propriétés, sur les éléments constitutifs qui entrent dans la composition des solides et des fluides dont les corps des animaux sont formés, sur les propriétés et les forces vitales.

« Il partage ensuite, comme les physiologistes modernes, les fonctions du corps humain en fonctions de relation, fonctions nutritives et fonctions génératrices.

« Les fonctions de relation sont les seules qu'il expose dans le volume qui a été remis à la Classe; ce sont celles des nerfs et du cerveau, et celles des organes du mouvement.

« La vision, l'audition, l'odorat, le goût, le tact en gé-

néral, et plus spécialement le toucher, ainsi que les sensations internes, sont l'objet de ses premiers chapitres. D'abord, dans chaque article, il expose succinctement, mais avec exactitude, la nature physique des corps qui sont la cause des impressions que nous recevons par les sens; ensuite les parties accessoires de l'appareil destiné à chaque sens, puis la structure de l'organe lui-même, le mécanisme en conséquence duquel s'opère l'impression et la sensation, enfin les variétés que nos organes et nos sensations présentent dans les différents âges depuis l'enfance jusqu'à la vieillesse. Après cette description, M. Magendie s'occupe d'une manière générale de ce qu'il y a de commun dans la disposition des parties qui entrent dans la composition des organes des sens, et dans les phénomènes comparés de nos sensations. Ces considérations le conduisent immédiatement, dans la section suivante, à l'exposition du système général des nerfs considérés comme établissant un lien entre les organes des sens et celui de la pensée et de la volonté, entre celui-ci et les organes du mouvement.

« Après avoir parlé succinctement du cerveau, M. Magendie développe les phénomènes principaux des fonctions intellectuelles. Il compare l'état primitif de ses fonctions considéré dans l'homme isolé et sans rapport avec les autres hommes, et dans l'homme placé dans l'état social et perfectionné dans cet état. Il trace la marche et le développement progressif de l'intelligence par les progrès de l'âge, son affaiblissement dans la décadence qu'amène la vieillesse. Il passe enfin à l'exposition générale des organes du mouvement; il commence leur histoire par ceux qui concourent à la formation de la voix; il différencie les phénomènes du cri, de la voix ordinaire et du chant. Dans ses considérations sur la voix, comme dans celles qui ont pour objet toutes les autres fonctions qui dépendent des sensations auxquelles la volonté a part, et qui sont modifiées par l'intérêt et par l'imitation, M. Magendie présente l'homme observé dans l'état primitif ou d'isolement, et dans les développements qui s'opèrent par l'influence de l'état social. Il termine cette section en décrivant les mutations qu'éprouve la voix dans la succession des âges, et en examinant les dépendances réciproques de la voix, de l'ouïe, et même de la vue.

« Dans la section qui traite des attitudes et des mouvements, l'auteur, après avoir rappelé en peu de mots les lois de l'équilibre et de la mécanique, dans leur application à la structure du corps et aux différentes positions et aux actions de l'homme, présente successivement le mécanisme de la station, celui des mouvements partiels ou exécutés par les différents membres et déterminés par la volonté, celui des mouvements généraux qui opèrent la locomotion. Là se placent les théories de la marche, du saut, de la course, de la na-

tation; suivent l'exposition et la description des changements que les âges apportent dans les attitudes, la station, les divers mouvements et la marche; les premières démarches des enfants, de leurs jeux, de la vacillation des vieillards. Puis l'auteur expose successivement les rapports réciproques des attitudes et des mouvements avec l'ouïe et la vue, avec toutes les impressions reçues par les organes des sens, avec les sensations internes, avec les affections, les volontés et les passions, selon que ces mouvements et les attitudes les préparent, les secondent, les expriment et les produisent plus ou moins vivement au dehors. Enfin, il termine par la distinction des mouvements instinctifs d'avec ceux que développent les communications sociales, et par l'accord naturel ou perfectionné du geste et de la voix.

« Si nous voulions entrer dans les détails de cet ouvrage, nous y trouverions, ainsi que nous l'avons dit, peu de choses nouvelles; il ne conviendrait pas davantage de le comparer aux traités estimables de physiologie que nous possédons déjà. Celui-ci, destiné à être plus élémentaire, a dû se distinguer plus par le choix que par le nombre des faits, plus par une précision que par des discussions étendues. Si cependant, même dans les limites que l'auteur s'est prescrites, nous prétendions établir qu'il est exempt d'imperfections, on ne nous croirait pas, et les talents, ainsi que le bon esprit de M. Magendie ne permettent pas de douter qu'il n'en fasse disparaître quelques taches légères, en perfectionnant son travail dans les éditions suivantes; mais nous devons faire remarquer, comme dignes de beaucoup d'attention, les articles dans lesquels il expose le mécanisme de la voix, celui où il traite des rapports de la vue avec la solidité de la station, la rectitude et l'assurance de la marche, la précision des attitudes, celui où il établit la distinction de ce qui appartient à l'instinct et de tout ce qui compose les actions perfectionnées par l'expérience, l'intelligence et les communications sociales. Ces objets sont traités avec beaucoup de sagacité et un esprit vraiment philosophique.

« L'ouvrage de M. Magendie a donc rempli son but. Réuni aux belles tables synoptiques de M. le professeur Chaussier, il présentera aux jeunes gens les premiers fondements d'une instruction pure, sur lesquels peut s'élever l'édifice d'une physiologie exacte, dégagée de vaines hypothèses et fondée solidement sur l'expérience et l'observation. Nous pensons que l'Institut doit accueillir ce travail et exhorter l'auteur à le continuer dans le même esprit. »

Signé à la minute: Cuvier, Pinel, Biot, Hallé Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les con-

clusions.

La Classe va au scrutin pour l'élection à la place vacante par la mort de M. Tenon.

M. Duméril réunit 24 voix, M. Savigny 16, M. Magendie 7, M. Chaussier 6, M. Blainville 1.

Personne n'ayant la majorité, la Classe va à un second tour.

M. Duméril réunit 28 voix, M. Savigny 23, M. Magendie 2, M. Chaussier 1.

M. Duméril ayant la majorité absolue est proclamé, et cette élection sera soumise à l'approbation de Sa Majesté.

M. Brongniart, au nom d'une Commission, lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. de Bonnard: « La Classe nous a chargés, M. Lelièvre et moi, de lui rendre compte d'un Mémoire qui lui a été présenté par M. de Bonnard, Ingénieur en chef au Corps Royal des Mines, et qui a pour titre *Essai géognostique sur l'Erzgebirge, c'est-à-dire sur les montagnes métallifères de la Saxe*.

« Le but que s'est proposé l'auteur est de faire connaître principalement aux géologues français la structure de cette terre classique dans laquelle est née la vraie géognosie, science qui a pour objet, non pas la théorie de la formation de la terre, mais la connaissance exacte de la structure de cette couche mince du globe qui, seule, peut être soumise à nos observations.

« En remplissant cet objet principal l'auteur y a joint deux autres considérations importantes et qui sont une suite d'un travail de ce genre, lorsqu'il est bien ordonné. D'une part, il fixe l'attention sur les faits géognostiques remarquables, et qui doivent ajouter aux matériaux dont se composera un jour l'histoire complète de la structure du globe; d'une autre part, il tire les conséquences qui résultent nécessairement de la comparaison de ces faits entre eux, et avec ceux qui ont été observés ailleurs; conséquences qui serviront à établir peu à peu les principes d'une science toute nouvelle et déjà riche cependant en observations, en préceptes et même en applications.

« Nous devons faire remarquer à la Classe ce que ce Mémoire offre de neuf sous les trois points de vue sous lesquels nous venons de le présenter.

« A la manière dont le terrain métallifère de la Saxe est cité dans tous les ouvrages des géognostes et des minéralogistes, on pourrait croire qu'il y a déjà un grand nombre de descriptions de cette terre classique, de cette terre, objet particulier des leçons d'une célèbre école, visitée, parcourue et étudiée dans toutes les directions par les professeurs et les nombreux é-

lèves de cette école. Cependant il n'en est rien; un seul ouvrage a eu cette description pour objet, c'est celui de M. Charpentier, ouvrage étendu, il est vrai, mais déjà ancien, diffus et consacré plus particulièrement à la description spéciale des gîtes, des minerais, qu'à la description générale et philosophique du cercle de l'Erzgebirge et de ses annexes. On a publié dernièrement de 1811 à 1814 quelques Mémoires sur les lieux particuliers de la Saxe ou sur des roches de ce pays; mais personne, depuis M. de Charpentier en 1778, n'a envisagé sous un point de vue général la structure de ce pays. Il est donc déjà assez remarquable que ce soit à un Ingénieur des Mines français, que les minéralogistes doivent la première description géognostique et complète de la Saxe, faite d'après les principes d'une École qui y a pris naissance. Car le travail de M. Bonnard, par son étendue, par le nombre considérable des faits qui y sont consignés, peut être considéré plutôt comme un ouvrage que comme un simple Mémoire, et pour ajouter à ce que ce rapprochement a de remarquable, nous annoncerons avec l'auteur que ce sera à un autre membre du corps des Mines de France, à M. Héron de Villefosse, que les minéralogistes vont être redevables d'une carte géognostique de la Saxe, carte très détaillée que nous avons vue presque terminée et qui va être publiée dans peu de semaines.

« Le mérite d'un travail de ce genre résulte de l'ordre qui y règne, de l'exactitude des descriptions, et de la réunion la plus complète possible de tout ce qui est connu.

« L'ordre que M. de Bonnard a adopté n'est fondé ni sur les limites politiques et administratives, dont la mobilité n'a rien de commun avec la fixité des limites physiques, ni sur les formes extérieures du sol qui, comme il le fait observer, sont rarement en rapport avec sa structure. Il a divisé le terrain qu'il vient de faire connaître en trois groupes caractérisés par différentes considérations physiques. Cette division est heureuse; d'abord elle ne s'éloigne pas beaucoup de celle qu'indique la forme extérieure du sol; elle a ensuite l'avantage de présenter des groupes assez nettement limités, et qui diffèrent les uns des autres soit par le système de roche qui y est dominant, soit par l'inclinaison générale de ces roches, soit par la nature du noyau à l'entour desquelles elles se groupent.

« Ainsi, dans le groupe de l'Est, le noyau paraît être évidemment granitique, et toutes les roches qui l'environnent semblent, par leur inclinaison générale et dominante, s'appuyer sur lui.

« Dans le groupe du Sud-Ouest, le noyau granitique n'est pas aussi évident, et les roches qui lui appartiennent, quoique de même nature en général que celle du premier groupe, ont une suite d'inclinaison qui semble indiquer l'existence de ce noyau et qui les distin-

gue des roches du groupe de l'Est.

« Les roches du 3<sup>e</sup> groupe, de celui du Nord-Ouest, sont assez différentes de celles des autres groupes; elles appartiennent à l'espèce de roche que les minéralogistes allemands ont désignée sous le nom de Westein et que nous appelons *eurite*.

« M. de Bonnard, dans un quatrième article, traite des terrains qui sont situés entre ces groupes, et trouve ainsi dans la division qu'il a adoptée, l'avantage de présenter séparément l'histoire de ces terrains, très différents des autres tant par leur nature que par l'époque de leur formation.

« La manière précise et claire dont sont décrites les roches qui composent ce pays et les particularités qui se font remarquer dans leurs rapports entre elles, pourrait déjà presque suffire pour donner la plus grande confiance dans l'exactitude de ces descriptions; mais ayant eu occasion de visiter quelques uns des lieux que M. de Bonnard a décrits, je puis confirmer, par mes propres observations, ce que nous ferait déjà présumer la méthode de description et le caractère connu de l'auteur.

« Nous ne pouvons pas en dire autant de la 3<sup>e</sup> qualité qu'on doit rechercher dans une description de géographie physique, celle qui consiste à rendre cette description aussi complète qu'il est possible. Nous ne possédons pas une connaissance assez détaillée de ce pays pour assurer que M. de Bonnard n'a omis aucune circonstance importante, mais lui-même ne s'en flatte pas. Il convient qu'il n'a pu observer tous les points avec le même soin; c'est le cas où se trouve tout voyageur. Ce défaut par omission, si toutefois c'en est un lorsque l'auteur en a prévenu, ne peut diminuer en rien le mérite du reste de l'ouvrage.

« Ainsi cet essai de description géognostique de l'Erzgebirge considérée sous le premier point de vue, nous a paru posséder le mérite qu'on doit attendre d'un pareil travail, l'ordre, la clarté, l'exactitude et la réunion des faits intéressants promis par l'auteur.

« C'est de l'examen de ces faits, de leur nouveauté, de la manière dont ils sont présentés et des conséquences qui en résultent, que nous devons nous occuper actuellement.

« Nous ne ferons mention que de ceux qui, tenant à quelque point de doctrine encore contestés, sont par cela même plus importants et demandent à être étudiés avec un esprit dépourvu de toute prévention, mais doué de cette sagacité qui fait découvrir de nouvelles méthodes d'observations, et, par leurs moyens, des rapports qui échappent aux observateurs ordinaires.

« La géognosie, dans son état actuel, a besoin, pour faire des progrès, de se garantir de deux écueils également dangereux. Le premier est l'admission trop facile de principes et de conséquences qui ne sont fondés

que sur un petit nombre d'observations. Le deuxième est l'exclusion trop rigoureuse de toute conséquence qui n'est pas le résultat d'une observation immédiate et directe. Certainement, il ne faut pas admettre sans un sévère examen des conséquences opposées aux généralités qu'on a cru observer jusqu'à présent, il ne faut pas déduire de quelques faits même bien vus et très exacts, des principes trop généraux, et partir de ces principes pour diriger ces observations; mais il ne faut pas non plus prétendre toujours voir immédiatement tous les faits, n'admettre de superpositions que celles qu'on aura observées directement un très grand nombre de fois et sur une étendue considérable de terrain. Vouloir ne se rendre qu'à de pareils et d'aussi simples faits, c'est vouloir réduire tous les esprits au même niveau, c'est détruire la science, car de semblables circonstances sont si rares qu'il faut renoncer à l'étude de la géognosie, si on n'en veut pas d'autre pour fonder cette science. Nous allons voir dans le travail de M. de Bonnard, comment, par une suite d'observations et par les inductions simples et claires qui en résultent, on peut arriver à des théories tout aussi rigoureuses et, par conséquent, tout aussi admissibles que celles que l'on établit journellement dans les sciences physiques.

« Parmi les faits nombreux assemblés dans ce travail, nous en choisisons trois principaux qui suffiront pour donner à la Classe une juste idée de la manière d'observer, de raisonner et de discuter de l'auteur, et de la sage réserve qu'il apporte dans ses conclusions.

« La première observation est relative aux rapports de gisement que le granite des environs de Freyberg peut avoir avec les roches primordiales qui l'accompagnent.

« Depuis environ 8 ans quelques géognostes observateurs attaquent la grande ancienneté relative attribuée généralement au granite; ils se fondent sur des observations encore peu nombreuses, il est vrai, délicates même et difficiles à faire, mais cependant suffisantes et surtout assez évidentes pour enlever, sinon au granite en général, au moins à quelques granites, la priorité de la formation qu'on avait attribuée à toute l'espèce. Plusieurs sols granitiques sont, comme on le verra ailleurs, évidemment déchus de leur rang d'ancienneté; d'autres violemment soupçonnés d'appartenir à des formations plus modernes, sont sur le point d'éprouver la même déchéance. Parmi ceux qu'on croyait solidement établis dans leur position, on citait le granite des environs de Freyberg, placé au milieu de l'école qui avait assigné le rang à son espèce, et soumis depuis plus de vingt ans à l'inspection d'un grand nombre d'observateurs de toutes les classes; sa situation par rapport aux autres roches de ce

district semblait devoir être parfaitement déterminée. Ce granite, considéré par les plus célèbres géognostes comme primitif, faisait partie d'un sol consacré pour ainsi dire aux démonstrations géognostiques, et il était toujours apporté comme exemple du noyau de l'espèce de gisement qu'on nomme *environnant*.

« Malgré sa réputation, ses titres et ses défenseurs, M. Stroem a osé l'attaquer et a cherché à prouver, dans un Mémoire fort bien fait d'ailleurs, que ce granite, au lieu d'être le noyau à l'entour duquel et sur lequel toutes les autres roches primitives s'étaient groupées, n'était qu'une masse subordonnée au gneiss qui constitue ce terrain, et que, par conséquent, il n'était pas plus ancien que ce gneiss, ni que les roches avec lesquelles il alterne.

« C'est par une étude presque minutieuse des inclinaisons de ces roches et notamment des granites dans tous les points où il a pu les apercevoir au jour, que M. Stroem est arrivé à cette conclusion, qu'il appuie par la citation d'un grand nombre d'observations faites dans des lieux très éloignés les uns des autres par les géognostes les plus célèbres. Dans tous les lieux cités par M. Stroem le granite s'est montré d'une formation contemporaine, non seulement au gneiss, mais encore au schiste.

« Au reste, il ne s'agit pas ici de la question en général, sur laquelle il paraît qu'on est assez d'accord, mais du fait particulier de Freyberg. Or M. de Bonnard fait voir, et d'après ses propres observations, et d'après une anomalie semblable, observée près de Thauraudt et très bien expliquée par M. de Raumer, que si, dans une série de 20 observations, il y en a 17 qui concourent pour le même but, les trois qui divergent doivent être considérées comme des exceptions dont il est souvent possible de trouver la cause. Ainsi une prolongation de quelque partie du noyau granitique, un dérangement accidentel et postérieur à leur dépôt, dans la direction des couches du gneiss, suffiraient pour faire naître ces diversités d'inclinaison peu nombreuses, peu étendues, qui ne s'accordent pas avec le gisement environnant du gneiss autour du noyau granitique, et dont M. de Stroem a tiré des conséquences trop générales. Mais si, malgré les recherches et les raisonnements de M. Stroem, le granite de Freyberg, grâce aux observations et aux reproches de M. de Bonnard, conserve encore son titre de roche fondamentale et son droit d'ancienneté sur toutes les autres roches primitives du canton, il n'en est pas de même de celui de Dohna, dont l'histoire sera le second des faits que nous avons choisis; celui-ci est non seulement d'une formation postérieure à celle du gneiss, mais il est plus nouveau que des roches aggrégées, que des roches qui renferment quelquefois des débris de corps organisés, et qui sont, dans l'opinion

générale, d'une époque de formation beaucoup plus récente que celle des granits.

« On sent qu'une telle proposition, pour être admise, demande à être présentée de la manière la plus claire, et à être appuyée des preuves les plus évidentes; c'est ce que fait M. de Bonnard; il établit d'abord que la roche en question est bien évidemment un granit dans l'acception la plus généralement admise et la plus strictement définie de ce mot. Nous ne le suivons pas dans ses preuves purement minéralogiques et auxquelles il n'y a rien à objecter. M. de Bonnard connaît assez bien les roches pour qu'on eût pu croire, sur sa seule assertion, que la roche en question était un granit; mais si nous devons avoir cette confiance en lui, il ne la suppose pas, et il décrit tous les caractères de cette roche de manière à ne laisser aucun doute aux plus incrédules; enfin, nous devons ajouter que le granite de Dohna est généralement regardé comme tel par tous les minéralogistes.

« Il décrit ensuite avec détail ses rapports de position avec les autres roches; c'est le point essentiel de la question, et il appuie cette observation de plusieurs autres du même genre, qui prouvent que ce n'est pas un fait isolé dû à une circonstance fortuite et locale.

« Qu'on admette ou non le noyau granitique dont nous avons parlé plus haut, il n'en est pas moins vrai que le granit, le gneiss, et le micaschiste qui se succèdent sont également suivis de phyllades ou roches à base de schiste, qui alternent elles-mêmes avec des psammites schistoïdes, roches d'aggrégation, roches renfermant des débris de corps organisés, roches considérées par tous les géognostes, sans aucune exception, comme appartenant à l'époque que l'on nomme de transition.

« Ce fait particulier de l'existence des phyllades et des psammites vers la circonférence du premier groupe, de leur alternance entre eux, du passage fréquent et clair d'une roche dans l'autre et dans d'autres roches regardées comme étant aussi de transition, ce fait, dis-je, étant bien établi et n'ayant jamais souffert aucune contradiction, servira de base aux suivants. C'est principalement dans la vallée de la Muglitz que se font les observations; c'est une vallée étroite, à pentes raides et très propres à faire voir la nature intérieure du sol. Cette circonstance est importante à noter, afin d'apprendre comment l'auteur a pu voir ce qu'il a décrit.

« En effet, dans cette vallée, sur la rive gauche de la Muglitz, en suivant le sens de l'inclinaison des couches de phyllades, on voit d'abord très bien leur pente vers le granit qui est situé quelques pas plus loin. Puis si on s'élève sur les rochers schisteux, sans s'écarter de la ligne de direction des couches, on remarque bientôt un banc peu épais de leptinite, roche à

base de feldspath superposé aux phyllades, puis un banc de feldspath rougeâtre, puis un banc de véritable gneiss superposé au feldspath, puis, s'élevant toujours, on trouve le granite superposé au gneiss.

« Cette succession claire et qu'on touche pour ainsi dire au doigt, cette succession, dis-je, des phyllades, du gneiss et du granit, se voit de la même manière dans six points différents que cite M. de Bonnard. Les roches sur lesquelles elles s'observent présentent pendant plusieurs lieues une inclinaison et une direction constante qui n'est troublée par aucune anomalie. Cette superposition enfin n'a pas été observée par M. de Bonnard seul; il était accompagné de MM. de Raumer et Engelhard, et le premier, en citant M. de Bonnard, a déjà publié dans un ouvrage écrit en allemand une partie des faits [rapportés dans le Mémoire dont nous rendons compte.

« N'oublions pas enfin que ces mêmes phyllades ou schistes qui portent le granite des environs de Dohna alternent dans vingt endroits différents avec des psammites schistoïdes, des amplites aluminieux et autres roches de transition. Par conséquent, le granit de Dohna, granit parfaitement caractérisé, est d'une formation postérieure aux roches de transition des mêmes cantons, roches qui dans d'autres lieux, renferment, de l'aveu de tous les naturalistes, des débris de corps organisés, et qui, mieux étudiés dans les lieux qui nous occupent, en présenteront peut-être un jour.

« Quand même ce fait serait unique, il est si bien et si clairement constaté, les roches de ce lieu ont une disposition si régulière, qu'on serait déjà presque obligé d'admettre qu'il y a eu une précipitation de granit de cette roche, formée entièrement par cette voie de cristallisation postérieure aux dépôts des schistes et des psammites, roches de formation presque entièrement mécanique et qui, dans plusieurs lieux, ou renferment des débris de corps organisés, ou alternent avec des calcaires compacts qui en présentent de nombreux restes. C'est ainsi qu'on l'observe en Saxe même, à Kalchgrun et à Wildenfels, où on voit des bancs d'ophicalce réticulés alterner indistinctement avec des bancs de calcaire renfermant des madrépores, et avec des bancs de psammites schistoïdes; mais ce fait n'est point isolé; il se lie avec des observations semblables faites dans des lieux très éloignés les uns des autres.

« M. de Buch paraît être le premier qui l'ait observé en Norvège. Son voyage, publié en allemand en 1810, vint d'être traduit par M. Eyries; tous les minéralogistes pourront y voir avec quel soin M. de Buck a fait ses observations, avec quel détail il les décrit, combien de fois et sur quelle étendue de terrain il a vu les faits qu'il rapporte. Ils pourront juger s'il est possible d'attribuer à des renversements de couches

ou à des circonstances locales les superpositions claires et régulières qu'il décrit et d'où il résulte: *que du calcaire renfermant des corps organisés et les psammites schoïtes qui l'accompagnent, sont placés sous des bancs puissants de syénite, roche encore plus cristalline que le granite, et enfin sous de véritables granites.*

« M. de Haussmann, qui a voyagé dans les mêmes lieux, a vu et décrit ces terrains de la même manière:

« En 1811, j'ai parcouru le Cotentin, et en 1813 M. Omalius d'Haloy a visité le même pays, en étendant ses observations jusqu'en Bretagne, sans avoir vu aussi clairement que M. de Buck le granit sur le calcaire à corps organisés; nous avons conclu des rapports de position et d'inclinaison de ces roches observées presque l'une sur l'autre, que le granit de ce pays était placé sur des roches schisteuses et calcaires qui renfermaient des débris de corps organisés, et que, par conséquent, il était d'une formation postérieure à celle de ces roches.

« Enfin, M. Engelhard, autre élève de l'École de Freyberg, qui a visité avec M. de Bonnard la chaîne de l'Erzgebirge, vient d'observer dans le Caucase une superposition analogue à celle qui nous occupe. Il décrit dans le voyage qu'il a publié en 1815, la superposition des roches dans le Fenekthal, et fait voir qu'au-dessus d'un calcaire de transition qui, à la vérité, ne lui a pas offert des débris organiques dans les parties où il l'a observé, se présente un schiste qui alterne avec un porphyre, et qu'au-dessus de ces roches sont placées des couches de gneiss et de syénite.

« Ainsi voilà quatre cantons situés à de grandes distances les uns des autres, dans lesquels sept géologues d'écoles différentes, tous habitués à observer, ont vu les mêmes faits, sinon d'une manière toujours aussi évidente, du moins accompagnés de toutes les circonstances importantes ou de toutes les inductions puissantes qui doivent servir à établir leur identité.

« La détermination précise de la position géognostique des eurites schistoïdes et granitoïdes (Weimtein des minéralogistes allemands), est le troisième fait important que l'on trouve dans le Mémoire de M. de Bonnard. Cette position avait été déjà indiquée dans quelques Mémoires particuliers publiés en allemand par MM. Pusch, Engelhard et de Raumer; mais on trouve dans les descriptions de M. de Bonnard des détails qui ne peuvent plus laisser de doute sur la position de cette roche. Dans la partie de la Saxe où il l'a observée, elle est d'une formation postérieure à celle du granit ancien, mais antérieure à celle du gneiss; elle ne peut donc pas être considérée comme subordonnée à cette dernière roche, ainsi qu'on l'avait cru.

« Nous pourrions rappeler à la suite de ces faits principaux d'autres faits particuliers intéressants, soit

par eux-mêmes, soit par leur rapport avec l'art des mines; mais ce serait, ou répéter ce que la Classe a déjà entendu, ou lui dire ce que la modestie de l'auteur ou la crainte de vous occuper trop longtemps lui ont conseillé de supprimer à la lecture. Nous nous contenterons donc de faire remarquer que tout ce qui est relatif au gîte des minerais, genre de phénomène si multiplié et si important en Saxe, est traité avec une clarté bien précieuse et des développements convenables, et d'indiquer encore quelques uns des sujets qui nous ont plus particulièrement frappés. Ainsi l'auteur a principalement insisté sur la position des porphyres par rapport aux autres terrains; il convient de la grande difficulté qu'on rencontre pour déterminer les diverses époques de formation de cette roche, et tâche, par ses recherches, de jeter quelque lumière sur cette question obscure. Il décrit avec détail tous les gisements de minerais d'étain de la Saxe, et y rattache ceux de la Bohême, qui ne sont séparés des premiers que par des limites politiques.

« L'histoire de ces gisements est présentée dans son Mémoire suivant les règles de la géognosie, règles encore mal déterminées, presque inconnues même lorsque ces mêmes gîtes étaient décrits par de Charpentier, Jars et Duhamel. Il n'a fait que rappeler au contraire tous les faits du même genre exposés dans le traité de la théorie des filons, qui est presque le seul ouvrage de géognosie que nous ayons de M. Werner.

« Le compte que nous venons de rendre de la marche suivie dans le travail que nous avons été chargés d'examiner et les exemples que nous venons de rapporter suffisent pour faire connaître à la Classe l'objet du Mémoire de M. de Bonnard, et pour lui prouver que l'auteur a rempli toutes les conditions qu'on peut exiger dans un travail de ce genre.

« La célébrité minéralogique des montagnes métallifères de la Saxe, l'utilité qu'on peut retirer pour l'art des mines et pour la géognosie d'une bonne description de ce terrain, la privation que tous les géologues, et surtout les géologues français, éprouvaient par le défaut d'une description complète de ce pays, faite suivant les règles de la géognosie et mise au niveau des progrès de cette science, toutes ces considérations, dis-je, nous engagent à proposer à la Classe, non seulement de donner son approbation au travail de M. de Bonnard, mais encore de décider qu'il sera imprimé en entier dans la collection des Mémoires des Savants Étrangers. »

Signé à la minute: Lelièvre, Brongniart Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. de la Groye continue la lecture du Mémoire commencée dans l'une des Séances précédentes.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 4 MARS 1816.

9

A laquelle ont assisté MM. Burckhardt, Arago, Thenard, Bosc, Gay-Lussac, Percy, Charles, Sané, Deyeux, Latreille, de Lamarck, Lalande, Desfontaines, Lefèvre-Gineau, Rochon, de Jussieu, Moirard, Girard, Thouin, Chaptal, Rossel, Cuvier, Legendre, Labillardière, Ramond, Poisson, Yvart, Poinot, Richard, Ampère, Biot, Buache, Haüy, Lapeyrou, Bouvard, Huzard, Hallé, Brongniart, Pelletan, Beautemps-Beaupré, Tessier, Lacroix, Mirbel, Silvestre, Portal, Vauquelin, Delambre, Proust, Sage, Périer, Deschamps.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

La Classe reçoit la confirmation accordée par le roi à la nomination de M. Proust.

M. Seebeck remercie la Classe du prix qu'elle lui a accordé.

M. Vincenti écrit avoir découvert un instrument propre à obtenir toutes les courbes dépendantes du cercle.

MM. Poinot et Ampère, Commissaires.

M. Van Mons recommande à la Classe M. le Conseiller de Burtin, de Bruxelles, pour une place de Correspondant.

M. Azais écrit pour se prévaloir en faveur de son *Système universel des expériences sur la digestion*,

annoncées dernièrement par M. Blagden.

M. Thenard présente le 4<sup>e</sup> et dernier volume de sa *Chimie*.

La Classe reçoit les *Annales de chimie et de physique*, Janvier 1816, le *Journal de pharmacie*, Mars 1816.

M. Arago fait le Rapport verbal du *Voyage aux terres australes*, rédigé par M. Freycinet.

M. Dumeril adresse de la part de la Société de Médecine, le Recueil de ses *Bulletins*, et une *Collection de formules qui ont été exécutées sous les yeux de M. Dumeril par divers Pharmaciens*.

M. Biot lit un Mémoire qui lui est commun avec M. Pouillet sur la *Diffraction*.

Séance levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 11 MARS 1816.

10

A laquelle ont assisté MM. de Jussieu, Berthollet, Arago, Thenard, Charles, Silvestre, Bosc, Burckhardt, Vauquelin, de Lamarck, Latreille, Lapeyrou, Sané, Laplace, Yvart, Richard, Poinot, Rochon,

*Proc. Verb. de l'Ac. des Sc. Année 1816.*

*Institut. — Tome VI. — 5*

Legendre, Poisson, Cuvier, Desfontaines, Ampère, Bouvard, Chaptal, Gay-Lussac, Lefèvre-Gineau, Deyeux, Pinel, Biot, Thouin, Percy, Girard, Molard, Haüy, Labillardière, Rossel, Huzard, Lalande, Ramond, Lacroix, Buache, Geoffroy Saint Hilaire, Deschamps, Brongniart, Portal, Mirbel, Pelletan, Périér, Prony, Delambre, Sage, Hallé.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

On lit une lettre de M. Magendie sur l'*Action des nerfs de la huitième paire dans la digestion*. Il annonce de nouvelles expériences qui ne sont pas encore terminées.

M. Biot lit une note concernant une expérience qu'il ajoute à celles dont il a entretenu la Classe dans la Séance précédente.

Au nom d'une Commission, M. Arago lit le Rapport suivant sur des Miroirs de la construction de MM. Richer fils:

« La Classe nous a chargés, M. Bouvard et moi, d'examiner les verres plans et parallèles présentés par MM. Richer fils. Ces verres, d'un travail très difficile, sont employés, comme on sait, dans la construction des instruments à réflexion, dans celle des horizons artificiels étamés qui remplacent avec avantage l'horizon de la mer dans les observations qu'on fait à terre, et dans la formation des abris qui servent à garantir les couches liquides, à l'aide desquelles on se procure aussi quelquefois les images réfléchies des astres, afin de les garantir des agitations que le moindre filet de vent leur fait éprouver. MM. Richer, qui viennent de donner une grande extension à leurs ateliers, ont pensé que s'ils parvenaient à construire eux-mêmes les miroirs parallèles et à s'affranchir du tribut que presque tous les artistes de l'Europe payaient aux opticiens anglais, ils pourraient faire une diminution sensible sur le prix des instruments à réflexion, et que par là ils contribueraient à en répandre l'usage. Quelque étrangère que cette recherche parut être à leurs travaux habituels, ils s'en sont occupés avec zèle et persévérance, et nous pouvons affirmer que leurs efforts n'ont pas été infructueux.

« Les miroirs qui nous ont été remis ont en général d'assez grandes dimensions: 11 centimètres (4 pouces). En les plaçant devant l'objectif de la lunette méridienne de l'observatoire, ou même en regardant avec une lunette grossissant beaucoup l'image, réfléchie sur leur surface, d'un objet éloigné, nous avons reconnu qu'ils n'altèrent par le foyer d'une manière sensible, ce qui, au demeurant, semble la condition la plus facile à remplir. Restait à mesurer l'inclinaison mutuelle des faces opposées. Or, telle est sous ce point de vue la perfection du travail de MM. Richer, que rarement

nous avons reconnu des déviations de 3'. Un miroir anglais dont M. Cauchoix avait fait l'acquisition à Londres, placé dans les mêmes circonstances, a donné des écarts sensiblement plus grands. Il nous semble toutefois utile d'engager ces artistes à choisir dorénavant pour leurs miroirs des verres d'une certaine épaisseur; ceux de deux millimètres paraissent avoir éprouvé dans quelques points des flexions irrégulières qui altéreraient la netteté des images; nous pensons, aussi qu'il serait toujours convenable de travailler les verres dans des dimensions plus grandes que celles qu'ils doivent conserver, et de sacrifier ensuite les bords. Après ces attentions dont, au reste, MM. Richer eux-mêmes ont reconnu l'utilité, leurs miroirs plans pourront soutenir la concurrence avec tout ce qui a été exécuté de plus parfait dans ce genre, tant chez nous qu'à l'étranger.

« Les astronomes et les physiciens ont eu maintes occasions d'apprécier le mérite de M. Richer père. Ils connaissent l'ingénieux instrument que cet artiste a imaginé pour réduire par une opération mécanique les distances apparentes de la Lune aux étoiles en distances vraies; les travaux qu'il a faits pour perfectionner les hygromètres à cheveu; ses micromètres sur verre, dont les naturalistes pourraient se servir pour mesurer les plus petits objets, car telle est la finesse et la pureté des divisions, que 500 ne remplissent pas un millimètre etc. etc.. Nous pensons que la Classe n'apprendra pas sans intérêt que MM. Richer fils ont profité des utiles leçons qu'ils ont dû recevoir à une aussi bonne école, et qu'elle accordera son suffrage à leur zèle et aux succès qu'ils viennent d'obtenir. »

Signé à la minute: Bouvard, Arago Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Yvart rend un compte verbal de plusieurs ouvrages offerts à la Classe par Sir John Sinclair.

Au nom d'une Commission, M. Girard lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Dupin sur le *Tracé des routes*:

« M. Dupin, Correspondant de la Classe, lui a présenté un Mémoire ayant pour titre *Développements de géométrie; Applications; Théorie générale du tracé des routes*. La Classe nous a chargés, M. Prony et moi, de lui en faire un Rapport.

« Quelle que soit la ligne parcourue sur un terrain

quelconque par des hommes ou des animaux traînant un fardeau, la force instantanée qu'ils transmettent à cette masse, après la production de la vitesse qui doit rester uniforme, est contrebalancée par la résistance que des obstacles de différente nature opposent au mouvement; de sorte que, la vitesse uniforme propre à l'espèce de moteur employé étant supposée connue, la théorie du tracé des routes est indépendante de toutes considérations de dynamique, et rentre entièrement dans le domaine de la géométrie.

« Lorsque les moteurs doivent exercer leur action sur un plan horizontal ou dont l'inclinaison est très petite, il est évident que la route la plus avantageuse, c'est-à-dire celle qui peut être parcourue dans le moindre temps, et par conséquent aux moindres frais possibles, est la ligne droite qui joint le point de départ et le point d'arrivée. M. Dupin donne à ce chemin rectiligne la dénomination de *route directe*.

« Mais lorsque le sol sur lequel on doit cheminer a une configuration telle, que la ligne la plus courte tracée entre les points de départ et d'arrivée présente dans toute ou partie de sa longueur, une inclinaison plus forte que la plus grande suivant laquelle les moteurs employés peuvent agir avec avantage, on est alors obligé de se détourner de cette route directe pour en suivre d'autres dont la pente soit plus douce, et que M. Dupin désigne sous le nom de *routes obliques*.

« On conçoit que l'on peut arriver d'un point à un autre sur une surface quelconque par une infinité de routes obliques de pentes différentes. M. Dupin pose en principe que l'on doit choisir entre ces routes celle dont la pente est égale à la plus grande suivant laquelle une route directe puisse être parcourue, et il dérive de cette condition la théorie générale qu'il expose.

« Il fait remarquer d'abord qu'une route directe étant la ligne la plus courte que l'on puisse tracer entre deux points donnés sur une surface, cette route jouit de la propriété que tous ses plans osculateurs sont, aux points d'osculatation, perpendiculaires à la surface sur laquelle elle est tracée.

« Il fait remarquer ensuite que, la pente d'une route oblique étant constante, si l'on suppose qu'une ligne droite verticale se meuve sur cette route, elle la coupera sous un angle constant en engendrant une surface cylindrique sur laquelle la route oblique présentera une véritable hélice.

« Ces deux propriétés de la route directe et de la route oblique offrent un moyen facile de les rectifier géométriquement: en effet elles se développent en lignes droites, la première sur une surface développable, tangente au terrain dans toute l'étendue de la route, la seconde sur une surface cylindrique qui coupe le terrain sous l'angle constant de la pente limite.

« Le tracé des routes obliques dépendant, comme on

voit, de cette *pente limite*, il est indispensable qu'elle soit déterminée préalablement. M. Dupin remarque que l'expérience seule peut y conduire, et qu'elle doit varier suivant la manière d'effectuer les transports soit à dos d'homme, soit à dos de cheval ou de mulet, soit par des voitures attelées de bœufs ou de chevaux.

« Après ces notions générales, M. Dupin passe à la détermination graphique d'une route dont les points de départ et d'arrivée sont fixes, ce qui exige avant tout que l'on définisse graphiquement le terrain sur lequel elle doit être pratiquée.

« Cette définition graphique s'obtient en traçant les intersections de la surface de ce terrain par des plans horizontaux également espacés dans la verticale.

« Si l'on suppose ces intersections très rapprochées les unes des autres, et qu'à partir d'un point donné sur la surface on trace une ligne qui les coupe perpendiculairement, cette ligne sera, comme on sait, une des lignes de plus grande pente de la surface.

« Or il est évident qu'à partir d'un point quelconque de cette ligne de plus grande pente, on peut tracer à droite et à gauche, deux routes obliques d'une pente égale.

« Il n'est pas moins évident que les portions de routes obliques comprises entre des plans de niveau ont le même développement, d'où il suit que, pour parvenir d'un de ces plans à l'autre, quelle que soit la portion de la verticale qu'ils interceptent, toutes les routes obliques sont indifférentes, soit qu'elles se dirigent dans le même sens par rapport aux lignes de plus grande pente, soit qu'elles aient des points de rebroussement alternatifs, et forment des zig-zags ou lacets sur la surface du terrain.

« Il est évident enfin qu'entre les mêmes sections horizontales, toute autre route, d'inclinaison variable, mais dont la plus grande pente n'en surpassera pas la limite, sera plus longue que la route oblique, dont cette limite même est la pente constante.

« Si donc il ne s'agissait que de passer d'un plan de niveau à un plan de niveau plus élevé, la question aurait une infinité de solutions. Ce n'est que par la fixation des points extrêmes de la route que le problème devient déterminé.

« Il faut considérer maintenant que, quand il s'agit de franchir une chaîne de montagnes par une route oblique, cette route doit se raccorder de la manière la plus avantageuse avec la portion de route directe pratiquée dans la plaine sur laquelle cette chaîne de montagnes s'élève. Or l'avantage consiste ici à rendre la plus courte possible la portion de route en plaine, à partir d'un point déterminé. Il s'agit par conséquent de trouver sur la surface du terrain l'extrémité supérieure de cette route directe, extrémité qui se trouvera en même temps l'origine inférieure de la route oblique.

« La surface des éminences qui couvre la terre se raccorde ordinairement avec la surface des plaines adjacentes dans les plans à peu près horizontaux, de sorte qu'en général la projection verticale des lignes de plus grande pente présente des courbes qui tendent à devenir tangentes à l'horizon, c'est-à-dire, en d'autres termes, que la pente des éléments successifs de ces lignes diminue de plus en plus à mesure que l'on descend.

« Que l'on suppose tracées sur la surface de la montagne une suite de lignes de plus grande pente, infiniment près les unes des autres, et qu'on lie par une courbe tous les éléments de ces différentes lignes dont l'inclinaison est précisément égale à la limite des pentes; il est évident que cette courbe sera elle-même la limite des routes obliques que l'on pourra tracer sur la surface du sol; ce sera par conséquent en un point de cette courbe que la route directe devra se raccorder avec la route oblique. Ce point se détermine d'ailleurs par la condition que la route directe et la route oblique s'y confondent avec la ligne de plus grande pente, c'est-à-dire y coupent perpendiculairement l'intersection horizontale du terrain.

« Telles sont les considérations générales qui conduisent l'auteur à la solution de divers problèmes sur le tracé des routes entre deux points donnés; mais lorsqu'il y a plusieurs objets à transporter d'un nombre égal de points de départ à un nombre égal de points d'arrivée, on conçoit que les solutions trouvées par l'auteur ne peuvent avoir d'application que lorsqu'on a déterminé les points de départ et d'arrivée qui doivent se correspondre mutuellement, et cette détermination exige des considérations nouvelles.

« M. Dupin démontre d'abord que le nombre de combinaisons de toutes les routes qu'on peut faire suivre aux différents objets à transporter, est égal au produit des nombres naturels depuis l'unité jusqu'au nombre de ces objets. Il examine ensuite le cas particulier où ce nombre d'objets se réduit à deux, et il fait voir aisément que si, en joignant chaque point de départ aux deux points d'arrivée, on obtient deux systèmes de routes; celui de ces systèmes dans lequel ces routes ne se croisent pas est nécessairement le plus avantageux, proposition qui, étendue au cas plus général d'un nombre indéfini de points de départ et d'arrivée, le conduit à faire voir que le système de routes le plus convenable dans ce cas est celui qui lie le premier point de départ au premier point d'arrivée, le deuxième au deuxième, le troisième au troisième, et ainsi de suite, de manière qu'aucune de ces routes ne se croise dans l'espace contenu entre les lignes qui joignent d'un côté tous les points de départ, et de l'autre côté tous les points d'arrivée. Le Mémoire est terminé par quelques applications de ces propositions

aux évolutions et mouvements des troupes de différentes armes.

« En traitant d'une manière générale, et pour ainsi dire abstraite, du tracé des routes, l'auteur ne s'est point dissimulé que des circonstances locales, des convenances administratives ou des motifs d'économie doivent apporter des modifications fréquentes au système que la théorie peut indiquer. Ainsi, dans les routes en plaine, par exemple, il importe souvent beaucoup moins d'arriver d'une de leurs extrémités à l'autre par le plus court chemin, qu'il n'est utile de l'allonger en se rapprochant du plus grand nombre possible de lieux habités. Le passage des rivières dans l'endroit le plus commode, la nécessité d'éviter des marais ou des fondrières et beaucoup d'autres causes, obligent souvent de s'écarter de la ligne qu'il faudrait suivre si l'on n'avait égard qu'à la configuration extérieure du terrain.

« Quant à la mise en pratique des principes développés par M. Dupin sur le tracé des routes obliques, elle exige la connaissance de la plus forte pente sur laquelle les transports peuvent être effectués sur les routes directes par les différents moteurs que l'on est dans le cas d'employer. Mais ici comme sur beaucoup d'autres matières, l'expérience n'a point suffisamment éclairé la théorie. Il n'a été publié du moins aucune série de faits assez nombreux propres à assigner généralement cette limite.

« D'un autre côté, quand on serait parvenu à la déterminer, serait-il convenable de conserver cette pente limite dans le développement entier de la route? Cette disposition, que l'on devrait sans doute adopter si les transports s'effectuaient à l'aide de contre poids ou de moteurs inanimés, ne doit-elle pas être modifiée lorsque le mouvement est transmis par l'action de la force musculaire?

« Si l'on considère en effet que l'effort des animaux employés aux charrois est d'autant plus grand qu'ils sont obligés de cheminer sur des pentes plus rapides, et que leur fatigue s'accroît depuis le moment où ils se mettent en marche jusqu'à celui qui termine leur journée de travail, ne s'élève-t-il pas naturellement la question de savoir si, au lieu de distribuer uniformément la pente d'une route oblique ascendante entre ses deux extrémités, il ne convient pas mieux de diminuer cette pente suivant une certaine loi depuis le point de départ au commencement de la journée jusqu'à la station où elle finit, de manière que les efforts des moteurs se proportionnent à chaque instant à l'état actuel de leurs forces.

« Les grandes routes qui ont été ouvertes dans les derniers temps à travers la chaîne des Alpes par le Simplon, le Mont Cenis et Fenestrelle, ont fourni aux Ingénieurs français l'occasion d'acquérir une grande

expérience, et cependant les plus habiles diffèrent encore entre eux d'opinion sur la question que nous venons d'énoncer.

« Au reste, quelque hypothèse que l'on adopte à cet égard, la Géométrie pourra toujours s'en emparer et ce ne sera jamais qu'en employant les moyens qu'elle fournit que l'on parviendra à donner au tracé des routes le degré de perfection dont cette opération est susceptible.

« Les différents ouvrages que M. Dupin a présentés à la Classe ont prouvé depuis longtemps qu'il réunissait les connaissances et les talents nécessaires pour s'aider avantageusement de la théorie et de l'observation

dans les travaux qu'il entreprend; nous pensons que le Mémoire dont nous venons de rendre compte est une application utile de la Géométrie descriptive à un objet fort important, et qu'à ce titre, il mérite l'approbation de la Classe et l'insertion dans le Recueil des Savants Étrangers. »

Signé à la minute: de **Prony, Girard** Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

**M. Brochant** lit un Mémoire sur les *Gypses*.

**MM. Ramond et Brongniart**, Commissaires.

La Séance est levée.

Signé: *Delambre*.

## SÉANCE DU LUNDI 18 MARS 1816.

### 11

A laquelle ont assisté **MM. Sané, Deyeux, Lalande, de Jussieu, Gay-Lussac, Arago, Labillardière, Lacroix, Geoffroy Saint Hilaire, Poisson, Burckhardt, Thenard, Bosc, Charles, Legendre, Rochon, Vauquelin, de Beauvois, de Lamarck, Chaptal, Latreille, Cuvier, Silvestre, Poinso, Berthollet, Périer, Thouin, Bouvard, Yvart, Lefèvre-Gineau, Laplace, Biot, Pelletan, Ramond, Rossel, Percy, Molard, Girard, de Lacepède, Buache, Portal, Deschamps, Ampère, Huzard, Brongniart, Richard, Delambre, Prony, Pinel, Duméril.**

Le Procès verbal de la précédente Séance est lu. La rédaction en est adoptée.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

*Mémoires sur les animaux sans vertèbres*, 1<sup>re</sup> partie, 1<sup>er</sup> fascic., par **M. Savigny**;

*Descriptions d'instruments météorologiques*, par le chanoine **Augustin Sack**, Augsburg 1815;

*Annuaire météorologique de 1813*, par le même, ibid. 1814, in 4<sup>o</sup> en allemand.

**M. Delambre** rend un compte verbal de ces ouvrages.

Le Ministre de l'Intérieur transmet la confirmation accordée par le Roi à la nomination de **M. Duméril**.

**M. Duméril** prend séance.

**M. Biot** communique une lettre de **M. Blagden** sur la *Machine à vapeur* de **M. Woulfe**, et une de **M. Brewster** sur *Quelques expériences nouvelles que ce savant a faites relativement à la polarisation de la lumière*.

L'extrait de la lettre de **M. Brewster** est annexé au procès verbal.

**M. Cordier** lit des considérations sur la *Structure mécanique de l'écorce de la terre*.

**M. Biot** lit un Mémoire sur la *Diffraction* qui lui est

commun avec M. Pouillet.

Séance levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 25 MARS 1816.

### 12

A laquelle ont assisté MM. Richard, de Jussieu, Arago, Berthollet, Desfontaines, Lefèvre-Gineau, Burckhardt, Charles, Cuvier, Bosc, de Lamarck, Deyeux, Latreille, Girard, Chaptal, Ramond, Deschamps, Biot, de Beauvois, Legendre, Ampère, Thenard, Sané, Duméril, Silvestre, Laplace, Bouvard, Huzard, Lacroix, Pelletan, Labillardière, Rochon, Buache, Haüy, Rossel, Poinso, Lalande, Vauquelin, Thouin, le Comte de Lacepède, Brongniart, Poisson, Yvart, Molard, Percy, Delambre, Pinel, Prony, Gay-Lussac, Périer, Hallé.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

La Classe reçoit les ouvrages suivants:

*Précis élémentaire de Physiologie*, par M. Magendie, tome 1<sup>er</sup>;

*Annales maritimes et coloniales*, par M. Basot;

*Des vésanies ou maladies mentales*, par M. Jacqueslin Dubuisson.

M. Pinel pour un compte verbal.

M. Jomard transmet à la Classe le *Voyage de M. Krusenstern*, trois volumes de texte avec un Atlas en russe, et un *Mémoire en français sur une Carte du détroit de la Sonde et de la rade de Batavia*, par le même.

M. Dagoumer envoie deux exemplaires d'un *Mémoire sur l'Azote atmosphérique*, dont la Classe a entendu la lecture le 31 Octobre 1814.

*Observations sur quelques dispositions du 1<sup>er</sup> Rapport fait à la Commission centrale sur le Budget de 1816*, par M. A. Seguin;

*Mémoire sur les lemna ou lentilles d'eau, sur leur fructification et sur la germination de leurs graines*, lu le 11 Septembre 1815, par M. Palisot de Beauvois, Membre de l'Institut.

(La planche manque, l'auteur la fournira lundi prochain).

Au nom d'une Commission, M. Brongniart lit le Rapport suivant sur le *Mémoire de M. Brochant*:

« La Classe nous a chargés, MM. Ramond et moi, de

lui rendre compte d'un *Mémoire* qui lui a été lu dans sa Séance du 11 Mars par M. Brochant de Villiers, Ingénieur en Chef au Corps Royal des Mines, et qui a pour titre *Observations sur des terrains de gypse ancien qui se rencontrent dans les Alpes, et particulièrement sur ceux qui sont regardés comme primitifs*.

« Pour juger du mérite de cet ouvrage, nous devons examiner quels sont les faits nouveaux ou les rapprochements nouveaux de faits déjà connus qu'il présente, et rechercher à apprécier le degré d'utilité dont ces nouvelles connaissances sont pour l'avancement de la géognosie.

« M. Brochant a eu deux objets en vue. Il a désiré premièrement confirmer par de nouvelles observations ou plutôt par une seule observation, mais de la plus haute importance, la place qu'il avait assignée aux terrains qui composent la plus grande partie de la Tarentaise. Il avait prouvé dans un *Mémoire* précédent, *Mémoire* qui a fixé dans ce temps l'attention de la Classe par la précision des observations, par la marche prudente et sûre des raisonnements et par l'intérêt des résultats, il avait prouvé, dis-je, que ces terrains, regardés jusqu'à lui comme primitifs, n'appartenaient cependant pas à cette ancienne formation, que malgré la nature cristalline des roches qui les composent en grande partie, malgré leurs couches relevées et contournées; malgré la disposition singulière des gîtes des minerais qu'ils renferment, malgré tous ces caractères attribués généralement aux terrains primitifs, ils appartenaient à une époque plus nouvelle et à une formation contemporaine ou même postérieure à l'existence des corps organisés à la surface du globe.

« Si la coquille nouvellement découverte dans un cal-

caire saccharoïde de ces terrains se fut présentée au moment où M. Brochant a commencé à les étudier, c'eût été une *trouvaille* heureuse et qui pouvait mettre facilement sur la voie de déterminer l'époque de leurs formations tout observateur instruit et suffisamment attentif; mais cette découverte acquiert une tout autre valeur pour faire apprécier le génie de celui qui l'a faite, lorsqu'elle vient confirmer une théorie établie sur celle des faits, nombreux à la vérité, mais difficiles à observer, et dont la réunion ne pouvait jamais apporter le genre de conviction que fait naître cette dernière preuve. Elle est satisfaisante pour les géologues les plus difficiles en preuves, et flatteuse pour un observateur aussi scrupuleux que M. Brochant.

« Le second et même le principal objet que s'est proposé M. Brochant est de faire connaître les gypses anciens des Alpes, et de prouver 1° que la plupart de ceux qu'on avait considérés comme primitifs pouvaient être évidemment rapportés aux terrains de transition; 2° que les autres, n'offrant point de caractères certains de contemporanéité avec les terrains primitifs, n'avaient aucun droit pour être associés à leur formation.

« C'est, comme la Classe a pu le remarquer, en décrivant avec une scrupuleuse exactitude les circonstances de gisements de ces gypses par rapport aux roches sur lesquelles ils sont placés ou à celles qui les recouvrent, c'est en contournant les montagnes sur les flancs desquelles ils se présentent, c'est en faisant une investigation presque complète ou au moins suffisante pour son objet, c'est en réunissant les caractères minéralogiques communs à ces gypses, que M. Brochant s'est cru en droit de conclure: 1° que, des sept gisements de gypse qu'il a pu observer par lui-même dans les Alpes, aucun ne pouvait être rapporté à la formation primitive, du moins par les géologues qui ne regardent pas des faits négatifs ou des analogies éloignées comme preuves satisfaisantes; 2° que, de ces divers gisements, les deux que l'on a voulu rapporter le plus formellement aux terrains primitifs, qui sont ceux de Cogne et du Val Canaria, sont aussi précisément ceux qui ont offert à l'auteur les preuves les plus positives de leur association avec les terrains de transition; car ils sont, ou absolument indépendants des roches qui appartiennent aux terrains primitifs, ou associés avec celles qui font partie des terrains de transition.

« Mais pour apprécier la valeur des raisonnements et des preuves de l'auteur, il faut encore revenir à ses premières observations sur la structure et la nature de certaines roches propres aux terrains de transition, et qu'on avait regardées avant lui comme particulières aux terrains primitifs; car ce n'est que depuis l'application qu'il a faite de ces règles pour détermi-

ner l'époque de formations des terrains de la Tarentaise, qu'on a pu se servir avec exactitude de ces nouveaux caractères pour rapporter les gypses anciens aux époques auxquelles ils appartiennent. Nous pouvons donc placer ces observations et leur résultat au nombre de ces découvertes nouvelles dans les sciences d'où découlent ensuite une multitude de conséquences. Les conséquences qui résultent de celles-ci semblent même déjà si naturelles, elles deviennent maintenant si faciles à déduire, qu'on s'habitue peu à peu à les présenter comme des faits ordinaires et connus, et qu'on oublie involontairement la source féconde qui les a produites.

« Comme les relations que nous avons avec M. Brochant pourraient peut-être faire craindre à la Classe que nous n'ayons été portés par un sentiment bien naturel à relever le mérite du travail d'un concitoyen et d'un collègue, nous devons nous mettre à couvert d'un genre de reproche que dans tout autre cas nous pourrions mériter, sans cependant nous croire coupables; nous invoquerons donc le témoignage d'un géologue étranger, d'un des plus célèbres géologues de l'Europe, qui a visité après M. Brochant une partie des contrées décrites par ce naturaliste, de M. de Buch, enfin, dont le nom accompagne nécessairement tous les travaux qu'on peut faire en géologie.

« Dans une lettre qu'il écrit en 1811, de Stolpe près d'Angermunde, et qui est imprimée dans le Taschenbuck de M. Leonhard pour 1812, il cite comme une chose très remarquable l'observation qu'on a faite presque à la même époque et dans des contrées très éloignées les unes des autres, des roches cristallisées au milieu de la formation de transition, et il ajoute: « M. Brochant est le premier qui, dans son Mémoire « fondamental et très savant, a fait voir comment, dans « la Tarentaise, le gneiss et le micaschiste semblaient « suivre la grauwake »; et plus bas il ajoute: « D'après « les observations faites par M. Brochant (en Tarentaise), et par M. de Raumer (près de Dresde), je commence à croire que les gneiss entre S<sup>t</sup> Maurice et Martigny sous le Branson, que tous les conglomérats remarquables de la vallée du Trient jusqu'à Valorsein, « n'appartiennent pas aux terrains primitifs, mais à « la formation des grauwakes, c'est-à-dire aux terrains « de transition. »

« Si, d'une part, les premières observations de M. Brochant sur la nature des roches qui entrent dans la composition des terrains de transition, se confirment par de nouvelles observations et par l'assentiment des géologues les plus exercés, d'une autre part, son opinion sur l'époque de formation des gypses anciens des Alpes, second et principal objet de son Mémoire, se fortifie également par des observations du même gen-

re faites par l'un de ses collègues; M. Cordier, qu'on peut citer ici comme une autorité dont la Classe a pu par elle-même apprécier la valeur, range également dans un Mémoire qu'il a lu le 9 Mars à la Société Philomatique, parmi les terrains de transition, le sel gemme de la montagne de Cardonne et le gypse qui l'accompagne; et rappelant à cette occasion les gypses qu'il a observés en Piémont du côté du Mont Cenis et en Tarentaise près Moutier, il les cite comme devant être placés dans les terrains de transition. Il appuie ainsi l'opinion émise par M. Brochant que *tous les gypses des Alpes sont postérieurs aux terrains primitifs*.

« Les conséquences relatives au Mémoire que la Classe nous a chargés d'examiner et que nous devons tirer des rapprochements précédents nous paraissent simples et péremptoires.

« M. Brochant a établi des règles précises pour associer une nouvelle classe de roches cristallisées aux terrains de transition; il déduit de ces règles que les gypses de Cogne et du val Canaria, regardés comme primitifs devaient être rapportés à la formation de transition, et qu'aucun des autres gypses de ces mêmes cantons ne pouvait être rapporté avec exactitude aux terrains primitifs; non seulement ces règles nous paraissent très bien fondées, mais elles sont admises comme certaines par les plus hautes autorités en géologie.

« Nous ne pouvons donc pas révoquer en doute que les époques de formation auxquelles M. Brochant a rapporté tous les terrains de gypse qu'il a décrits dans son Mémoire, n'aient le degré d'évidence qu'il attri-

bue à chacun d'eux. Nous croyons le Mémoire de M. Brochant très digne de l'approbation de la Classe et d'être imprimé dans le Recueil des Mémoires des Savants Étrangers. »

Signé: **Ramond, Brongniart** Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

A l'appui de la doctrine exposée dans ce Mémoire, M. Bosc rappelle des faits semblables qu'il a observés près d'Autun.

Au nom d'une Commission, M. Arago lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Fresnel.

M. Biot lit une note sur des expériences nouvelles qu'il a faites avec M. Pouillet sur la *Diffraction*.

La Section de Minéralogie déclare qu'il y a lieu à nommer à la place vacante par la mort de M. Duhamel. La Classe va au scrutin et décide la question affirmativement à l'unanimité. La Section est invitée à présenter lundi prochain la liste des candidats.

Au nom d'une Commission, M. Ampère lit le Rapport sur un Mémoire de M. Bremontier sur les *Lames*. Les Commissaires eux-mêmes demandent l'ajournement de ce Rapport.

MM. Ramond et Brongniart sont nommés pour examiner un Mémoire de M. Brochant que le défaut de temps n'a pas permis de lire.

La Séance est levée

Signé: *Delambre*.

ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES.

## SÉANCE EXTRAORDINAIRE DU MERCREDI 27 MARS 1816.

12

A laquelle ont assisté MM. Charles, de Beauvois, Rossel, Silvestre, Burckhardt, Desfontaines, Cuvier, de Lamarck, Arago, Gay-Lussac, Legendre, Sané, Lefèvre-Gineau, Buache, Deyeux, Pelletan, Girard, Le Comte de Lacepède, Latreille, Biot, Bosc, Bouvard, Poisson, Ampère, Laplace, Haüy, Duméril, Thouin, Cauchy, Bréguet, de Prony, Lalonde, Périer, Yvart, Deschamps, Geoffroy Saint-Hilaire, Poinsot, Ramond, Portal, Percy, Delambre, Huzard, Thouin, Vauquelin, Molard, Rochon, Richard, Thenard.

On donne lecture de l'Ordonnance du Roi en date du 21 Mars 1816, qui réorganise l'Institut et rend à la Clas-

se son ancien titre d'Académie Royale des Sciences.

Paris, le 22 Mars 1816.

Monsieur le Secrétaire Perpétuel,

« J'ai l'honneur de vous envoyer une Ampliation de l'Ordonnance rendue par S. M. sur l'organisation nouvelle donnée aux Académies qui composent l'Institut. Je vous prie de vous occuper de la prompt exécution des dispositions que cette ordonnance renferme.

« Trois points principaux doivent fixer l'attention des Académies: la nomination aux places vacantes dans leur sein; la fixation des fonds nécessaires pour les dépenses particulières; la révision des réglemens pour y faire les modifications dont ils seront jugés susceptibles.

« Le Roi verrait avec plaisir que le nombre des Membres de l'Institut fût complet pour l'Assemblée générale du 24 Avril prochain.

« L'Académie Française, l'Académie des Inscriptions et Belles Lettres, l'Académie des Beaux Arts ont été invitées à prendre des mesures en conséquence.

« L'Académie des Sciences n'a point de places vacantes et point de nominations à faire; mais j'attendrai ses Rapports sur les deux autres affaires indiquées afin de statuer de suite pour que le service n'éprouve aucune entrave, et que l'Académie, libre de tous soins étrangers, n'ait plus qu'à se livrer à ses utiles travaux.

« J'ai l'honneur, Messieurs, de vous offrir l'assurance de ma considération distinguée. »

Le Ministre Secrétaire d'État de l'Intérieur.

Signé: **Vaublanc.**

### ORDONNANCE DU ROI.

Louis, par la grâce de Dieu, Roi de France et de Navarre,

A tous ceux qui ces présentes verront, Salut.

« La protection que les rois Nos ayeux ont constamment accordée aux sciences et aux lettres Nous a toujours fait considérer, avec un intérêt particulier, les divers Établissements qu'ils ont fondés pour honorer ceux qui les cultivent; aussi n'avons nous pu voir sans douleur la chute de ces Académies qui avaient si puissamment contribué à la prospérité des Lettres et dont la fondation a été un titre de gloire pour nos augustes prédécesseurs. Depuis l'époque où elles ont été rétablies sous une dénomination nouvelle, nous avons vu avec une vive satisfaction la considération et la renommée que l'Institut a méritées en Europe. Aussitôt que la divine Providence Nous a rappelé sur le trône de nos Pères, notre intention a été de maintenir et de protéger cette

« savante Compagnie. Mais Nous avons jugé convenable de rendre à chacune de ses Classes son nom primitif, afin de rattacher leur gloire passée à celles qu'elles ont acquise, et afin de leur rappeler à la fois ce qu'elles ont pu faire dans des temps difficiles et ce que Nous devons en attendre dans des jours plus heureux.

« Enfin, Nous nous sommes proposé de donner aux Académies une marque de notre royale bienveillance en associant leur établissement à la restauration de la monarchie et en mettant leur composition et leurs statuts en accord avec l'ordre actuel de notre Gouvernement.

« A ces causes, et sur le Rapport de Notre Ministre Secrétaire d'État au Département de l'Intérieur,

« Notre Conseil d'État entendu,

« NOUS AVONS ORDONNÉ ET ORDONNONS ce qui suit:

#### ART. I.

« L'Institut sera composé de quatre Académies dénommées ainsi qu'il suit et selon l'ordre de leur fondation, savoir:

« L'Académie Française.

« L'Académie Royale des Inscriptions et Belles Lettres

« L'Académie Royale des Sciences.

« L'Académie Royale des Beaux Arts.

#### ART. II.

« Les Académies sont sous la protection directe et spéciale du Roi.

#### ART. III.

« Chaque Académie aura son régime indépendant et la libre disposition des fonds qui lui sont ou lui seront spécialement affectés.

#### ART. IV.

« Toutes fois l'Agence, le Secrétariat, la Bibliothèque et les autres collections de l'Institut demeureront communs aux quatre Académies.

#### ART. V.

« Les propriétés communes aux quatre Académies et les fonds y affectés seront régis et administrés sous l'autorité de notre Ministre Secrétaire d'État au Département de l'Intérieur par une Commission de huit Membres dont deux seront pris dans chaque Académie.

« Ces Commissaires seront élus chacun pour un an et seront toujours rééligibles.

#### ART. VI.

« Les propriétés et fonds particuliers de chaque Académie seront régis en son nom par les bureaux ou

« commissaire institué ou à instituer et dans les formes établies par les règlements.

## ART. VII.

« Chaque Académie disposera, selon ses convenances, du local affecté aux séances publiques.

## ART. VIII.

« Elles tiendront une séance publique commune le 24 Avril jour de notre rentrée dans notre Royaume.

## ART. IX.

« Les Membres de chaque Académie pourront être élus aux trois autres Académies.

## ART. X.

« L'Académie Française reprendra ses anciens statuts « sauf les modifications que nous pourrions juger nécessaires et qui nous seront présentées, s'il y a lieu, « par notre Ministre et Secrétaire d'Etat au Département de l'Intérieur.

## ART. XI.

[Cet article comprend les noms des Membres de l'Académie Française.]

## ART. XII.

« L'Académie Royale des Inscriptions et Belles Lettres « conservera l'organisation et les règlements actuels « de la 3<sup>e</sup> Classe de l'Institut.

## ART. XIII.

[Cet article comprend les noms des Membres de l'Académie des Inscriptions et Belles Lettres.]

## ART. XIV.

« L'Académie Royale des Sciences conservera l'organisation et la distribution en Sections de la première Classe de l'Institut.

## ART. XV.

« L'Académie Royale des Sciences est et demeure « composée ainsi qu'il suit:

1<sup>re</sup> Section. GÉOMÉTRIE.

M. le comte Laplace.  
M. le Chevalier Legendre.  
M. Lacroix.  
M. Biot.  
M. Poinsot.  
M. Ampère.

2<sup>e</sup> Section. MÉCANIQUE.

M. Pérrier.

M. de Prony.  
M. le baron Sané.  
M. Molard.  
M. Cauchy.  
M. Bréguet.

3<sup>e</sup> Section. ASTRONOMIE.

M. Messier.  
M. Cassini.  
M. Lefrançois Lalande.  
M. Bouvard.  
M. Burckardt.  
M. Arago.

4<sup>e</sup> Section. GÉOGRAPHIE et NAVIGATION.

M. Buache.  
M. Beautemps-Beaupré.  
M. Rossel.

5<sup>e</sup> Section. PHYSIQUE GÉNÉRALE.

M. Rochon.  
M. Charles.  
M. Lefèvre-Gineau.  
M. Gay-Lussac.  
M. Poisson.  
M. Girard.

6<sup>e</sup> Section. CHIMIE.

M. le comte Berthollet.  
M. Vauquelin.  
M. Deyeux.  
M. le comte Chaptal.  
M. Thenard.  
M. Proust.

7<sup>e</sup> Section. MINÉRALOGIE.

M. Sage.  
M. Haüy.  
M. Duhamel.  
M. Lelièvre.  
M. le baron Ramond.  
M. Brongniart.

8<sup>e</sup> Section. BOTANIQUE.

M. de Jussieu.  
M. de Lamarck.  
M. Desfontaines.  
M. Labillardière.  
M. Palisot de Beauvois.  
M. Mirbel.

9<sup>e</sup> Section. ÉCONOMIE RURALE.

M. Tessier.  
M. Thouin.

M. Huzard.  
M. Silvestre.  
M. Bosc.  
M. Yvart.

10<sup>e</sup> Section. ANATOMIE et ZOOLOGIE.

M. le Comte de Lacepède.  
M. Richard.  
M. Pinel.  
M. le Ch. Geoffroy Saint Hilaire.  
M. Latreille.  
M. Duméril.

11<sup>e</sup> Section. MÉDECINE et CHIRURGIE.

M. le Ch. Portal.  
M. le Ch. Hallé.  
M. le Ch. Pelletan.  
M. le Baron Percy.  
M. le Baron Corvisart.  
M. Deschamps.

M. le Ch. Delambre, Secrétaire Perpétuel pour les Sciences Mathématiques.

M. le Ch. Cuvier, Secrétaire Perpétuel pour les Sciences Physiques.

ART. XVI.

« L'Académie Royale des Beaux Arts conservera l'organisation et la distribution en Sections de la 4<sup>e</sup> Classe de l'Institut.

ART. XVII.

[Cet article comprend les noms des Membres de l'Académie Royale des Beaux Arts.]

ART. XVIII.

« Il sera ajouté tant à l'Académie Royale des Inscriptions et Belles Lettres, qu'à l'Académie Royale des Sciences, une Classe d'Académiciens libres, au nombre de dix pour chacune de ces deux Académies.

ART. XIX.

« Les Académiciens libres n'auront d'autre indemnité que celle du droit de présence.  
« Ils jouiront des mêmes droits que les autres Académiciens et seront élus selon les formes accoutumées.

ART. XX.

« Les anciens Honoraires et Académiciens tant de l'Académie Royale des Sciences que de l'Académie Royale des Inscriptions et Belles Lettres seront de droit Académiciens libres de l'Académie à laquelle ils ont appartenu.  
« Ces Académiciens feront les élections nécessaires pour compléter le nombre de dix Académiciens libres

« dans chacune d'elles.

ART. XXI.

« L'Académie Royale des Beaux Arts aura également une classe d'Académiciens libres dont le nombre sera déterminée par un règlement particulier sur la proposition de l'Académie elle-même.

ART. XXII.

« Notre Ministre Secrétaire d'État au Département de l'Intérieur soumettra à notre approbation les modifications qui pourraient être jugées nécessaires dans les règlements de la 1<sup>re</sup>, de la 3<sup>e</sup> et de la 4<sup>e</sup> Classe de l'Institut, pour adapter les dits règlements à l'Académie Royale des Sciences, à l'Académie Royale des Inscriptions et Belles Lettres et à l'Académie Royale des Beaux Arts.

ART. XXIII.

« Il sera chaque année alloué au Budget de notre Ministre Secrétaire d'État de l'Intérieur un fond général et suffisant pour payer les traitements conservés et indemnités aux Membres, Secrétaires Perpétuels et Employés des quatre Classes de l'Institut, ainsi que pour les divers travaux littéraires, les expériences, impressions, prix et autres objets.

« Le fonds sera réparti entre chacune des quatre Académies qui composent l'Institut selon la nature de leurs travaux et de manière à ce que chacune d'elles ait la libre jouissance de ce qui sera assigné pour son service.

ART. XXIV.

« Tous les Membres qui ont appartenu jusqu'à ce jour à l'une des quatre Classes de l'Institut, conserveront la totalité de leur traitement.

ART. XXV.

« Sont maintenus les décrets et règlements qui ne contiennent aucune disposition contraire à celles de la présente ordonnance.

ART. XXVI.

« Notre Ministre Secrétaire d'État au Département de l'Intérieur est chargé de l'exécution de la présente ordonnance.

« Donné au Château des Tuileries, le vingt-et-un Mars de l'an de grâce mil huit cent seize, et de notre règne le vingt-et-unième. »

Signé: Louis.

Par le Roi, le Ministre Secrétaire d'État au Département de l'Intérieur.

Signé: Vaublanc

Pour ampliation, le Secrétaire Général de l'Inté-

rieur, Membre de la chambre des Députés, Chevalier de Saint Louis et de la Légion d'honneur.

Signé: **Paulinier de Fontenille.**

**MM. Cauchy et Breguet**, nommés par Sa Majesté Membres de la Section de Mécanique, prennent séance.

L'Académie reconnaît que **MM. les Ducs de Noailles et de Lauraguais** sont les seuls anciens Académiciens honoraires ou libres qui existent encore.

Ils seront invités à assister aux Séances.

On donne une lecture d'une lettre du Ministre de l'Intérieur qui invite l'Académie à délibérer sur les

fonds qui lui sont nécessaires et sur les changements qu'elle croit utile de faire à son règlement.

L'Académie arrête à l'unanimité que ses règlements actuels lui paraissent dictés par la raison et l'expérience, et qu'il est à désirer qu'il n'y soit fait aucune modification.

Le Bureau est chargé d'écrire au Ministre qu'il n'y a d'autre changement à faire au Budget que l'addition de fonds nécessaires aux droits de présence des dix Académiciens libres.

L'Académie arrête que le Bureau et les premiers Membres de chaque Section se réuniront pour présenter une liste de candidats pour les huit places vacantes d'Associés libres.

La Séance est levée.

Signé: *Delambre.*

## SÉANCE DU LUNDI 1 AVRIL 1816.

### 13

A laquelle ont assisté **MM. Duméril, Buache, Lacepède, Haüy, Lalande, Charles, Ramond, Laplace, Rochon, de Jussieu, de Beauvois, Arago, Richard, Molard, Gay-Lussac, Thenard, Bosc, Burckhardt, de Lamarck, Huzard, Bouvard, Sané, Silvestre, Chaptal, Ampère, Latreille, Lefèvre-Gineau, Portal, Berthollet, Périer, Biot, Poisson, Thouin, Cuvier, Brongniart, Geoffroy Saint Hilaire, Girard, Cassini, Legendre, Desfontaines, Labillardière, Lacroix, Pelletan, Vauquelin, Deyeux, Deschamps, Pinel, Mirbel, Yvart, Delambre, Cauchy, Bréguet, Hallé, Prony, Sage.**

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants:

*Annales de Chimie*, Février 1816;

*Observations sur les pommes de terre, réunies à Paris par la Société Royale d'Agriculture de Versailles*;  
*Journal des Mines*, Septembre 1815;

*Catalogue des Membres de l'Académie des Sciences, Lettres et Arts de Marseille*;

*Programme des prix proposés par cette Académie pour les années 1816, 1817*;

*Eclogie plantarum rariorum*, de **M. Jacquin**, 5 Fascicules; in-f°.

**M. Reichenbach** remercie l'Académie de l'honneur qu'elle lui a fait de le nommer Correspondant.

Le Général **Badia** exprime le désir d'appartenir à l'Académie.

**M. Suremain** Missery celui d'être admis au nombre

des Correspondants.

**M. Aubert Dupetit Thouars** fait part à l'Académie de *Divers phénomènes produits par les dernières gelées.*

**M. Thenard, Thouin et Palisot de Beauvois**, Commissaires.

**M. Robiquet**, Professeur à l'École de Pharmacie, lit un Mémoire intitulé *Recherches sur la nature de la matière huileuse des Chimistes Hollandais.*

**MM. Gay-Lussac et Thenard**, Commissaires.

**M. Cauchy** lit un Mémoire sur *Diverses formules relatives à la détermination des intégrales définies, et sur la conversion des différences finies des puissances intégrales de cette espèce.*

L'Académie se forme en Comité secret.

La Section de Minéralogie fait sa présentation. Sur quatre Membres présents, deux ont été d'avis de pla-

cer sur la liste M. Cordier le premier, et M. Brochant le second. Deux autres ont été d'avis de les placer sur la même ligne. Sauf cette différence d'opinion, la liste est conçue comme il suit:

MM. Cordier,  
Brochant,  
Héricart de Thury,  
Bonnard,  
Lucas, fils.

M. Bosc demande l'addition de M. Gillet Laumont à cette liste; elle est adoptée par l'Académie.

Le mérite de ces candidats est discuté. Les Membres seront convoqués par billets pour procéder à l'élection

dans la Séance prochaine.

On s'occupe de la nomination des Membres de la Commission administrative d'après la nouvelle ordonnance du Roi.

L'Académie arrête comme règlement intérieur, qu'il sera procédé cette fois seulement au remplacement du plus ancien des deux; que l'autre sera remplacé au 1<sup>er</sup> Juillet prochain, et qu'à l'avenir ils le seront alternativement de six mois en six mois.

On va au scrutin pour la place occupée par M. Lacroix. Le résultat est que M. Lacroix est réélu à la majorité absolue.

Séance levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 8 AVRIL 1816.

### 14

A laquelle ont assisté MM. de Jussieu, Cuvier, Desfontaines, Bosc, Deyeux, Biot, Silvestre, Gay-Lussac, de Beauvois, de Lamarck, Legendre, Latreille, Burckhardt, Pinel, Ramond, Chaptal, Arago, Charles, Laplace, Huzard, Cassini, Duméril, Poisson, Périer, Pelletan, Thouin, Molard, Rochon, Vauquelin, Labillardière, Cauchy, Sané, Buache, Lalande, Poinsot, Thenard, Lefèvre-Gineau, Berthollet, Lelièvre, Yvart, Haüy, Percy, Prony, Bouvard, le Comte de Lacepède, Richard, Brongniart, Portal, Geoffroy Saint Hilaire, Deschamps, Lacroix, Sage, Girard, Rossel, Ampère, Bréguet, Delambre, Mirbel, Hallé.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants:

*Annales de Mathématiques pures et appliquées*, Octobre 1815;

*Manuel du Tourneur*, par M. Hamelin Bergeron, 2<sup>e</sup> édition, deux volumes in-4<sup>o</sup> et un volume d'*Atlas*.

M. Périer pour un Rapport verbal.

*Journal de Pharmacie et des Sciences accessoires*, Avril 1816.

M. Hachette adresse un nouveau numéro de la *Correspondance de l'École Polytechnique*, 3 volumes; Janvier 1816.

On lit une lettre de M. Gillet Laumont qui annonce qu'il serait fâché de faire aucun tort aux candidats distingués qui sont sur la liste de présentation, et qu'il renonce à tout espoir de la place vacante.

M. André Manuel Del Rio adresse ses *Tables minéralogiques d'après les découvertes les plus récentes*.

On lit une lettre de M. le Duc de Brancas Lauragais qui annonce qu'il se rendra à l'Académie aussitôt que sa santé le lui permettra.

On lit une lettre de S. Ex. le Ministre de l'Intérieur qui invite l'Académie à nommer trois Commissaires pour juger les travaux de l'École des Ponts et Chaussées.

On lit une lettre de M. Proust en remerciement à l'Académie. Cette lettre est suivie d'un Mémoire de M. Barthélémi Mugnos. Réservé pour être lu.

M. Freteau, Secrétaire général de la Société des Sciences de Nantes, envoie un Mémoire manuscrit sur les *Divers épanchements dans la poitrine*; un Mémoire sur la *Classification des hydatides de l'homme*; un ouvrage sur la *Maladie vénérienne*; un *Traité*

élémentaire sur l'emploi des émissions sanguines, avec une lettre contenant l'exposé succinct de ces différents ouvrages.

MM. Portal et Hallé, Commissaires.

M. Héron de Villefosse adresse à l'Académie un ouvrage relatif à l'Exploitation des mines.

MM. Brongniart et Girard, Commissaires.

L'Académie reçoit encore les deux ouvrages suivants:

*Précis analytique des travaux de la Société de Nantes.*

*Académie de Caen, Séance publique du 16 Février 1816.*

L'Académie va au scrutin pour la nomination à la place vacante dans la Section de Minéralogie. M. Bro-

chant réunit 32 voix; M. Cordier 27. Le nombre des votants était de 59. M. Brochant est élu et cette élection sera soumise à l'approbation de Sa Majesté.

L'Académie va au scrutin pour la nomination de trois Commissaires demandés par le Ministre de l'Intérieur. MM. Poisson, Biot et Girard réunissent la majorité des suffrages.

M. Biot lit une note sur de *Nouvelles expériences de diffraction.*

M. Rochon lit une note sur un *Objectif de Dollond qui avait été cassé et qu'il a rétabli en le collant avec la térébenthine.*

M. Lévillé lit un Mémoire sur les *Appoplexies pulmonaires.*

MM. Hallé et Percy, Commissaires.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 15 AVRIL 1816.

### 15

A laquelle ont assisté MM. Berthollet, Cuvier, Percy, Arago, Lefèvre-Gineau, Ramond, Buache, Charles, Girard, Le Comte de Lacepède, Bosc, Laplace, Desfontaines, de Jussieu, Rochon, Portal, Thénard, Huzard, Yvart, Ampère, de Lamarck, Latreille, de Beauvois, Poisson, Legendre, Silvestre, Vauquelin, Labillardière, Dumeril, Deyeux, Pelletan, Biot, Cassini, Chaptal, Bouvard, Richard, Lacroix, Poinot, Cauchy, Lalande, Thouin, Sage, Prony, Pinel, Mirbel, régnet, Périer, Hallé, Molard, Rossel, Delambre, Gay-Lussac, Brongniart.

Le procès verbal de la précédente Séance est lu et adopté.

Le Ministre de l'Intérieur annonce qu'il partage l'avis de l'Académie sur la nécessité de conserver ses règlements actuels. Il pense que les Académiciens libres ne doivent point être éligibles aux places de titulaires.

M. Boulu consulte l'Académie sur diverses questions relatives au prix proposé par M. Ravrio sur l'Art du doreur.

Le Ministre de la Marine recommande M. Fourier pour une des places d'Académiciens libres auxquelles l'Académie doit nommer.

M. Fourier écrit lui-même pour témoigner le désir

qu'il a d'être compris dans cette nomination.

M. le C<sup>te</sup> de la Boulaye Marillac demande également une de ces places.

M. Delambre fait connaître le même vœu de la part de M. Henri, Ingénieur au dépôt de la Guerre.

M. Dupetit Thouars communique de nouvelles observations relatives aux *Effets que la gelée de la dernière nuit a produits sur divers arbres.*

Sa lettre est renvoyée aux Commissaires que la précédente.

M. Puissant adresse une 7<sup>e</sup> édition revue et augmentée par lui du *Traité de la Sphère* de Rivard.

M. Sarazin, Chirurgien à Bellenglise donne des détails sur des *Nouvelles expériences galvaniques* sur

lesquelles il a adressé au Roi un Mémoire qui est déposé au Ministère de l'Intérieur.

Il sera écrit au Ministre pour avoir ce Mémoire, et à l'auteur pour qu'il envoie son instrument.

On communique une lettre de M. Lemonnier sur une *Pluie d'insectes qui a eu lieu sur le Jura*.

MM. Bosc et Duméril examineront cette lettre.

M. de Prony présente ses *Leçons de mécanique analytique* données à l'École Royale Polytechnique. Seconde partie, 1 volume in-4°, Paris 1815.

M. Hallé annonce avoir reçu de M. Berger de Genève, la description de la dernière maladie de M. Gosse, Correspondant de l'Académie. Cette description, contenant diverses observations singulières, est renvoyée à l'examen de MM. Portal et Duméril.

M. Yvart continue son Rapport verbal sur les *Ouvrages de Sir John Sinclair*.

M. Laffore présente un *Instrument propre à copier toute sorte de dessins*.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 22 AVRIL 1816.

16

A laquelle ont assisté MM. Chaptal, Legendre, Arago, Charles, Bosc, Rochon, Périer, Lelièvre, Burckhardt, Cuvier, de Beauvois, Silvestre, Girard, de Jussieu, de Lamarck, Latreille, Lefèvre-Gineau, Deyeux, Prony, Mirbel, Bouvard, Desfontaines, Huzard, Labillardière, Yvart, Thouin, Lacepède, Lalande, Sané, Ampère, Buache, Ramond, Thenard, Hallé, Lacroix, Rossel, Vauquelin, Portal, Haüy, Brongniart, Gay-Lussac, Caussin, Molard, Delambre, Biot, Richard, Pelletan, Cauchy, Duméril, Pinel.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté

On présente et on distribue le Rapport au Roi par le Conseil de Perfectionnement de l'École Royale Polytechnique, Session de 1815-1816.

M. Biot offre à la Classe un exemplaire de son *Traité de Physique expérimentale et mathématique*, 4 vol. in-8°.

M. La Salette présente une lettre à M. le Rapporteur de la Commission chargée par la seconde Classe de l'Institut de France d'examiner les Mémoires concernant le prix proposé sur les *Difficultés qui s'opposent à l'introduction d'un rythme régulier dans la versification française*.

M. Landren envoie une note sur un *Nouveau syphon*.

MM. de Prony et Girard, Commissaires.

M. Ampère, au nom d'une Commission, lit le Rap-

port suivant sur un Mémoire de M. Guyon intitulé: *Mouvement central*.

« L'Académie m'a chargé d'examiner le Mémoire dont je viens d'énoncer le titre. L'auteur l'a écrit uniquement pour établir la proposition suivante dont le seul énoncé montre assez la fausseté: Pour qu'un point mobile qui a reçu une impulsion suivant une droite donnée puisse décrire un cercle autour d'un point fixe situé hors de cette ligne, il faut qu'il soit soumis à l'action de deux forces accélératrices égales et constantes, l'une agissant constamment dans une direction perpendiculaire à la droite donnée, et l'autre tendant toujours au point fixe.

« En calculant la valeur de ces forces d'après la manière dont l'auteur construit la figure jointe à ce Mémoire, on voit qu'il donne à chacune d'elles une valeur égale à la moitié de la force qui doit tendre constamment au point fixe, pour que le point mobile parcoure réellement le cercle qu'il suppose décrit par ce point en vertu des deux forces dont je viens de parler.

« Il est plus difficile de voir ce qui a conduit M. Guyon à un pareil résultat que de réfuter les raisonnements par lesquels il croit les démontrer. On s'aper-

çoit cependant assez facilement en examinant ces raisonnements, que l'erreur qu'il a commise vient de ce qu'ayant vu que, pour avoir le lieu où arrive un point mobile lancé dans une direction donnée et soumis à une force qui agit dans des directions toujours parallèles entre elles, il faut déterminer d'abord celui où il parviendrait en vertu de la première impulsion, y faire passer une droite parallèle à la direction de la force, et prendre sur cette parallèle une partie égale à l'espace que cette force lui ferait parcourir dans le même temps, ce qui est exact, il en a conclu mal à propos qu'après avoir ainsi déterminé le lieu où arriverait le point mobile soumis à l'action d'une première force, il faut de même lorsqu'il en existe une seconde tendante constamment à un point fixe, faire passer par le lieu qui vient d'être déterminé, une droite menée par ce point fixe, et prendre sur cette droite une partie égale à l'espace décrit pendant le même temps en vertu de la dernière force; ce qui ne peut évidemment être admis, parce que la construction dont il s'agit n'est vraie que pour des forces qui agissent toujours dans des directions parallèles entre elles.

« On conçoit qu'après avoir montré que la première des deux forces accélératrices constantes qu'il considère fait décrire au point mobile une parabole dont le foyer est au point fixe, il doit, conséquemment à l'erreur qu'il a admise en principe, diminuer chaque rayon vecteur de cette courbe d'une quantité égale à l'abscisse du point correspondant, ce qui lui donne, d'après la valeur connue du rayon vecteur de la parabole, un reste constant et égal à la distance perpendiculaire du foyer à la ligne donnée; c'est ainsi qu'il croit démontrer que la courbe décrite en vertu de l'action des deux forces réunies est un cercle.

« Ces réflexions auxquelles j'aurais dû peut-être donner moins d'étendue, suffisent pour montrer que ce Mémoire ne mérite aucune attention de la part de l'Académie. »

Signé à la minute: **Ampère.**

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Ampère, au nom d'une Commission, lit le Rapport suivant sur un manuscrit de M. l'Abbé Pousson sur l'*Arithmétique*:

« Cet ouvrage dont l'Académie m'a chargé de lui rendre compte est composé de trois parties. Dans la première, l'auteur explique les règles qu'il appelle élémentaires; il y comprend l'élevation aux puissances et l'extraction des racines, et traite successivement des nombres entiers, des fractions et des nombres complexes. Dans la seconde, sous le nom de règles gé-

nérales, il donne la manière de trouver un des termes d'une proportion quand on connaît les trois autres, de résoudre les problèmes du premier degré par la règle de double fausse position, quelques notions d'algèbre relativement à ces équations seulement, la théorie des progressions et des logarithmes, la règle de trois composée, qui est expliquée de manière à donner de la précision aux idées relatives à la composition des rapports et à la réduction des anciennes mesures en mesures métriques. Dans la troisième partie, il fait connaître sous le nom de règles particulières, diverses applications des principes de l'arithmétique et des questions qui intéressent plus particulièrement les négociants: telles sont toutes les questions relatives à l'intérêt de l'argent qui sont exposées avec beaucoup de détail, celles qui donnent lieu aux opérations connues sous le nom de règles de Compagnie, d'alliage etc.. En général, cet ouvrage ne contient que des choses connues, ce qui est une suite nécessaire du sujet que l'auteur s'est proposé de traiter; mais il a l'avantage de réunir à peu près tout ce qu'on peut dire sur ce sujet; l'auteur entre dans des détails qui paraissent quelquefois superflus, et multiplie tellement les exemples, que la lecture de son ouvrage en devient fatigante; mais comme il écrit pour des personnes qui, avec peu de connaissance des premiers éléments des mathématiques, se trouvent souvent dans le cas de faire des calculs compliqués, ces exemples peuvent être utiles en donnant des modèles tout faits des différents genres d'opérations qui peuvent se présenter.

« M. l'Abbé Pousson a écrit cet ouvrage pour remplacer un *Traité d'Arithmétique* de Sennebie, assez répandu et aussi volumineux, quoique moins complet que le sien. Mais tout en regardant ce dernier comme supérieur à l'ouvrage de Sennebie, nous ne pouvons cependant nous dispenser d'avouer, qu'un ordre plus méthodique et plus de liaison entre les différents sujets qui y sont traités ne lui eussent donné un mérite de plus. »

Signé à la minute: **Ampère.**

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Laffore continue l'exposition de ses *Moyens pour faire et réduire toutes sortes de dessins soit d'après un modèle, soit d'après la nature.*

MM. de Prony, Arago et Molard examineront cet instrument et en feront leur Rapport à l'Académie.

On lit un Mémoire envoyé dernièrement par M. Proust.

MM. Lapeyrou, Geoffroy et Duméril, Commissaires.

On lit un Mémoire de M. de Serres. MM. Lamarck et Brongniart, Commissaires.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 29 AVRIL 1816.

## 17

A laquelle ont assisté MM. de Jussieu, Charles, de Beauvois, Cuvier, Chaptal, Lelièvre, Deyeux, Burckhardt, Lefèvre-Gineau, Bosc, Gay-Lussac, Rochon, Lamarck, Latreille, Yvart, Huzard, Buache, Pelletan, Bouvard, Thouin, Labillardière, Ampère, Desfontaines, Vauquelin, Rossel, Duméril, Lalande, Poinsoy, Haüy, Molard, Laccépède, Lacroix, Arago, Silvestre, Mirbel, Sané, Brongniart, Cassini, Pinel, Cauchy, Poisson, Tessier, Thenard, Berthollet, Ramond, Legendre, Sage, Bréguet, Richard, Girard, Portal, Prony, Delambre, Biot, Brochant, de Villiers.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

Le Ministre de l'Intérieur donne une interprétation de l'Ordonnance du Roi, du 21 Mars, relative au traitement des Membres de l'Institut.

Le même Ministre annonce que le Roi a confirmé l'élection de M. Brochant.

Ce nouveau Membre est invité à prendre Séance.

M. de Humboldt présente le 3<sup>e</sup> fascicule de ses *Notae genera et species plantarum*, etc..

L'Académie reçoit:

Les Nos 1 et 2 du *Journal des Sciences médicales*;

Le No 5 du 6<sup>e</sup> volume des *Annales de mathématiques pures et appliquées*;

Le *Projet de Formation d'un Musée départemental pour le Département de l'Ain*, par M. Riboud;

La 3<sup>e</sup> *Dissertation sur la phosphorescence des corps* par M. Placide Heinrich;

*Table des diviseurs pour tous les nombres du troisième million etc.*, par M. Burckhardt, Membre de l'Académie;

Rapport du Conseil des Travaux publics du Département de la Seine, sur la *Qualité de la céruse de Clichy*, etc., par M. le Vicomte Hericart Ferrand de Thury, Ingénieur en Chef des Mines.

M. Yvart continue son Rapport verbal sur les ouvrages de Sir John Sinclair.

M. Girard lit un Mémoire sur les *Mouvements des Proc.-Verb. de l'Ac. des Sc. Année 1816*

*fluides dans les tubes capillaires.*

Le Colonel Grobert demande à l'Académie des Commissaires pour examiner un ouvrage manuscrit de sa composition sur la *Mécanique théâtrale*.

MM. Prony, Sané et Girard sont nommés Commissaires à cet effet.

MM. de Prony, Sané et Ampère font, par l'organe de celui-ci, le Rapport suivant sur l'ouvrage de feu M. Brémontier, Ingénieur des Ponts et Chaussées, sur le *Mouvement des Ondes*.

« L'ouvrage de M. Brémontier, sur le mouvement des ondes, que l'Académie nous a chargés d'examiner, peut être considéré sous plusieurs points de vue; on y trouve:

« 1<sup>o</sup> Des observations tellement nouvelles à l'époque où il a été écrit, qu'on regarde alors ces observations comme incompatibles avec la théorie généralement adoptée.

« 2<sup>o</sup> Des explications plus ou moins satisfaisantes de divers phénomènes relatifs aux effets des ondes et à ceux des marées, dont la cause n'était point connue lorsqu'il en fit l'objet de ses recherches.

« 3<sup>o</sup> Des applications de sa théorie soit à la navigation soit aux constructions hydrauliques à la mer. Parmi les observations dues à M. Brémontier, il y en a une d'autant plus remarquable, qu'elle devait être regardée comme inexplicable avant le travail que vient de faire M. Poisson sur le mouvement des ondes. Ce travail, en conduisant à la première solution des problèmes relatifs à ce mouvement, a fait voir que l'ébranlement d'une petite portion d'une masse fluide y produit deux systèmes d'ondes dont le premier disparaît promptement.

ment et est suivi d'un second système dont les ondes se meuvent avec une vitesse moindre et dépendante des dimensions du corps qui imprimé le mouvement au fluide, conformément à ce qu'a observé M. Brémontier. D'autres observations, dont les résultats paraissent également incontestables, sur la relation qui existe entre la longueur et la largeur d'une onde dans les changements qu'elle éprouve à mesure qu'elle s'étend à la surface d'une eau tranquille, sur les dimensions qu'elle prend par l'action continuée de la cause qui l'a produite, suivant que le bassin où elle se forme est plus ou moins étendu ou plus ou moins profond, sur la direction verticale du mouvement des molécules d'eau dont elle est composée, sur les changements qu'elle éprouve quand après avoir commencé dans une mer profonde, elle arrive dans des endroits où le fond se rapproche de la surface de l'eau, sur les phénomènes que présentent les vagues à la rencontre des rivages, suivant qu'ils leur opposent des plans verticaux ou plus ou moins inclinés etc., n'offrent pas moins d'intérêt et nous paraissent propres à fournir des matériaux précieux à un ouvrage plus complet sur le même sujet qu'a traité M. Brémontier, ouvrage qu'il ne pouvait faire, puisqu'à l'époque où il s'occupait de ce genre de recherches, on manquait des secours que la mécanique rationnelle peut fournir aujourd'hui à celui qui entreprendrait le même travail.

« Parmi ces observatoires, il s'en trouve plusieurs qui conduisent immédiatement à une conséquence qui paraît contraire aux résultats de la théorie: c'est celle de la grande profondeur à laquelle paraît s'étendre l'agitation de la mer. Les faits que l'auteur cite à l'appui de l'opinion qu'il a adoptée à cet égard, semblent tellement concluants, qu'il faudrait peut-être, avant de la rejeter, chercher s'il n'y a pas quelque moyen de la concilier avec les résultats de la théorie mathématique où l'on fait abstraction de plusieurs circonstances qui peuvent influer sur cette profondeur. Les explications que donne M. Brémontier de divers phénomènes constatés par l'expérience, tels que le retour périodique d'une lame plus considérable parmi celles qui le sont moins, le calme qui règne dans les baies dont l'entrée est suffisamment resserrée, le rejaillissement d'une partie des lames à une très grande hauteur dans les circonstances qui donnent lieu à cet effet, la prompte destruction des talus sur lesquels brisent les vagues etc. sont claires et exactes, et si ces explications paraissent aujourd'hui très simples et très faciles à trouver, il n'en était pas de même lorsque M. Brémontier écrivait son ouvrage, puisqu'à cette époque les notions justes sur le mouvement des fluides qu'on aurait pu tirer des écrits de quelques hommes d'un génie supérieur à leurs siècles, étaient si peu répandues, que des hommes très instruits regardèrent comme impossible l'élévation des eaux par le béliet

hydraulique, et que, l'Académie de Copenhague ayant mis au concours la question suivante: Comment et dans quel rapport la hauteur, la largeur et la longueur des ondes dépendent-elles des dimensions des eaux dans lesquelles elles sont formées, le prix fut décerné au Mémoire de M. de la Coudraye dont la conclusion était qu'on ne pouvait déduire de la théorie alors connue, aucune relation entre la grandeur des ondes, et l'étendue ou la profondeur du bassin dans lequel elles se forment.

« Parmi les explications dont nous parlons, celle que M. Brémontier donne de la barre ou mascaret dans les fleuves est la seule qui nous ait semblé laisser quelque chose à désirer. Il ne fait pas voir avec assez de clarté comment le courant diminue la vitesse des ondes produites par le flux, de manière que la vitesse des premières ondes l'étant plus que celle des suivantes, il en résulte une sorte d'accumulation au même point d'une multitude de lames qui dans une eau stagnante ne se seraient développées que successivement. M. Brémontier semble supposer que cet effet vient uniquement de ce que le courant est opposé à la direction suivant laquelle le mouvement des ondes se propage dans les fleuves, tandis que plusieurs autres circonstances dont il serait long de donner le détail, doivent être prises en considération, pour rendre cette explication claire et complète.

« A l'égard des applications que M. Brémontier fait de sa théorie à la pratique des constructions hydrauliques à la mer, il est difficile d'en juger sans le secours d'expériences faites en grand, vu la multiplicité des causes encore peu connues qui doivent influer sur le mouvement des vagues et sur leurs effets; mais ces applications sont appuyées sur un grand nombre de faits et de considérations théoriques indubitables pour que l'on doive vivement désirer que les expériences de M. Brémontier soient reprises et qu'on leur en ajoute de nouvelles. La prompte destruction d'un fort exécuté sur la digue de Cherbourg qui avait nécessité une diminution de l'angle de parement de cette digue avec la verticale, semble contredire les principes que donne M. Brémontier pour la construction de ces sortes d'ouvrages; mais pour que cette objection put être regardée comme décisive contre l'application de sa théorie aux constructions hydrauliques à la mer, il faudrait savoir si toutes les précautions nécessaires ont été prises pour préserver de l'action destructive qu'exerce la mer, suivant M. Brémontier, au pied des digues à parements verticaux; la doctrine qu'il établit dans son ouvrage tendant à prouver que, si ces parements sont moins exposés que les talus à être dégradés par les flots, leurs bases le sont plus que celles des talus; il insiste sur cette dernière considération autant que sur la première, et il en conclut que l'emploi des parements verticaux serait aussi désastreux, s'ils ne

reposaient pas sur des rochers ou sur un sol absolument inébranlable, qu'il peut être avantageux dans ce dernier cas.

« Quoiqu'il en soit, nous pensons que la publication du Mémoire de M. Brémontier, qui est due à M. Sorel, son collaborateur dans ses derniers travaux, ne peut être que très utile aux progrès de nos connaissances sur les effets des agitations de la mer, en présentant de nouveaux points de vue, en engageant à de nouvelles expériences et en donnant de nouveaux moyens d'en interpréter les résultats. On doit désirer que cet ouvrage se répande de plus en plus, qu'il soit lu de tous ceux qui s'occupent des objets qui y sont traités, et que l'éditeur, dont le zèle pour parvenir à ce but est digne d'éloges, continue à faire tout ce qui dépend de

lui pour l'atteindre. C'est ainsi qu'en contribuant à faire connaître des idées qui peuvent être utiles aux progrès de l'art des constructions hydrauliques à la mer, il rendra un nouvel hommage à la Mémoire d'un ingénieur aussi recommandable par ses connaissances et par ses talents que par le zèle le plus vif et le plus désintéressé pour le bien public, et par les grands travaux qu'il a exécutés avec tant de succès pour préserver de vastes terrains de l'envahissement des dunes, travaux qui l'ont placé au nombre des hommes les plus utiles à leur pays. »

Signé à la minute: de Prony, Sané, Ampère Rapporteur.

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SEANCE DU LUNDI 6 MAI 1816.

### 18

A laquelle ont assisté MM. Périer, Arago, Charles, Cuvier, Chaptal, Berthollet, de Jussieu, de Beauvois, Burckhardt, Bosc, Gay-Lussac, Lelièvre, Thenard, de Lamarck, Latreille, Lefèvre-Gineau, Silvestre, Rochon, Le Comte de Lacepède, Biot, Molard, Ramond, Huzard, Lalande, Laplace, Mirbel, Legendre, Rossel, Ampère, Labillardière, Pinel, Yvart, Girard, Deyeux, Sané, Pelletan, Buache, Brochant de Villiers, Bouvard, Duméril, Sage, Vauquelin, Richard, Thouin, Brongniart, Lacroix, Delambre, Prony, Geoffroy Saint Hilaire, Cauchy.

Le Procès-verbal de la Séance précédente est lu. La rédaction en est adoptée.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants:

*Des études du Médecin, de leurs connexions et de leur méthodologie*, par M. Prunelle, Professeur de Médecine légale.

*Journal de Pharmacie et des Sciences accessoires*, Mai 1816.

On lit une lettre de Son Ex. le Ministre de l'intérieur qui transmet un *Extrait du Budget général* en ce qui concerne l'Académie des Sciences.

M. de Lasteyrie transmet de la part d'un anonyme une boîte cachetée contenant un Mémoire qu'il desti-

ne à concourir au prix relatif à *L'art du Doreur*. Cette boîte sera remise dans le temps aux Commissaires qui seront nommés.

M. Landren écrit une lettre relative au *Siphon* qu'il a imaginé. Renvoyée aux Commissaires nommés pour examiner le Mémoire de M. Landren.

M. Elleviou Chirurgien major, envoie un Mémoire sur un *Trépan perforatif*.

MM. Pelletan et Percy, Commissaires.

M. Girard achève la lecture de son Mémoire sur *l'Écoulement des fluides*.

M. Chambon lit un Mémoire pour établir que la goutte est contagieuse.

MM. Hallé et Pinel, Commissaires.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 13 MAI 1816.

### 19

A laquelle ont assisté MM. Ampère, Arago, de Beauvois, Bosc, Legendre, Yvart, Charles, Burckhardt, Rochon, Gay-Lussac, Biot, Lelièvre, de Lamarek, Latreille, Thenard, Molard, Périer, Chaptal, Cauchy, Richard, Poisson, Deyeux, Lefèvre-Gineau, Thouin, Lacroix, Haüy, Desfontaines, Buache, Vauquelin, Labillardière, Sané, Brongniart, Bouvard, Rossel, Deschamps, Percy, Girard, Pinel, Hallé, Poinot, Duméril, Mirbel, Lalande, Geoffroy Saint Hilaire, Portal, Laplace, Brochant de Villiers, Prony, Pelletan, Huzard, Silvestre, Delambre, Sage, Berthollet.

Le Procès-verbal de la précédente Séance est lu et adopté.

On lit une lettre de S. Ex. le Ministre de l'Intérieur qui annonce que S. M. a approuvé le Règlement intérieur de l'Académie des Sciences.

On lit une seconde lettre du Ministre qui transmet à la Classe un *Programme des Découvertes* de M. Sarsin envoyé par l'auteur à Sa Majesté.

L'Académie Royale de Berlin envoie un volume de ses *Mémoires*, 1804 à 1811. Ce volume est en Allemand.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants:

*Annales maritimes et coloniales*, Avril 1816.

*Annales de chimie et physique*, Mars 1816.

*Instruction sur les mesures que les nourrisseurs doivent prendre pour opérer la désinfection de leurs étables et pour préserver les bestiaux de l'épizootie*, présentée par M. Huzard.

*Étalon fixe des poids et mesures, ou Mémoire pour*

*servir à la solution d'un ancien problème renouvelé par l'Assemblée Constituante*, par M. Verdet, Curé, ex-Constituant.

*Essai sur les propriétés médicales des plantes*, par M. Decandolle, Correspondant.

M. Cauchy lit un *Mémoire* sur les *Solutions particulières*.

M. Yvart lit un *Mémoire* sur l'accouplement des animaux domestiques.

M. Jules Tristan, d'Orléans, adresse à l'Académie des *Observations sur des dents fossiles trouvées à Montabusard, près d'Orléans*.

Réservé pour être lu.

M. Gay-Lussac lit des *Observations détachées sur la combinaison de l'azote avec l'oxygène*.

M. Beudant lit un *Mémoire* sur la *Possibilité de faire vivre des mollusques fluviatiles dans les eaux salées ou réciproquement*.

MM. Lamarck, Geoffroy, Latreille et Brongniart, Commissaires.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 20 MAI 1816.

### 20

A laquelle ont assisté MM. Périer, Bosc, Lacepède, Rochon, Lacroix, Ramond, de Beauvois, Arago, Richard, Bouvard, Lefèvre-Gineau, Sané, Vauquelin, Huzard, Deschamps, Ampère, Biot, Lelièvre, Poisson, Silvestre, Burckhardt, Labillardière, Lalande, de Lamarck, Desfontaines, de Jussieu, Duméril, Brongniart, Charles, Cuvier, Deyeux, Sage, Pelletan, Poinsot, Legendre, Mirbel, Latreille, Haüy, Yvart, Gay-Lussac, Berthollet, Laplace, Molard, Portal, Thouin, Girard, Buache, Brochant de Villiers, Cauchy, Delambre, Bréguet, Prony, Geoffroy Saint Hilaire, Thenard, Pinel.

Le Procès-verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

MM. Girard et Brongniart font le Rapport suivant sur l'ouvrage de M. de Villefosse relatif aux *Mines du Hartz*.

«L'Académie nous a chargés, M. Girard et moi, de lui rendre compte d'un ouvrage manuscrit qui lui a été présenté, dans sa Séance du 11 Mars dernier, par M. Héron de Villefosse, Inspecteur Divisionnaire du Corps Royal des Mines, sous le titre de *La Richesse minérale*, etc..

La première partie de ce grand ouvrage avait principalement pour objet l'administration des Mines, elle a été imprimée et a paru en 1810. Aussi n'est ce point sur cette partie dont l'auteur a également fait hommage à l'Académie, que nous sommes chargés de faire un Rapport. La seconde et dernière partie de cet ouvrage, que M. de Villefosse a présentée manuscrite, est celle sur laquelle nous avons à donner notre avis; elle a un objet très différent de la première et directement relatif aux sciences dont l'Académie s'occupe spécialement, puisqu'elle présente l'art des Mines dans tous ses nombreux développements.

«Cette dernière partie est accompagnée d'un Atlas grand in-folio de 63 planches qui, avec la simple explication qui l'accompagne, pourrait être lui seul considéré comme un ouvrage particulier, susceptible d'occuper pendant longtemps un homme laborieux, et tellement important par lui-même qu'il peut être publié séparément et conserver encore un grand degré d'intérêt et d'utilité.

«Les détails que nous allons donner prouveront à l'Académie combien sont fondés les éloges par lesquels nous commençons ce Rapport, éloges qui ne sont que

l'expression de la première impression que nous a faite cet ouvrage dès que nous l'avons parcouru.

Il y a deux sciences d'application qui exigent ou qui supposent au moins, dans ceux qui les professent, une réunion remarquable de connaissances aussi variées que profondes. Ce sont la médecine et l'art des mines. Ce dernier art est une application perpétuelle des sciences les plus étendues et les plus précises, de celles dont l'acquisition demande le plus de moyens et coûte le plus de peine et de temps: les fonctions d'un officier des mines consistent principalement à *appliquer* avec habileté la géométrie, la mécanique, la physique, la chimie, la minéralogie et la géologie. Un officier des mines doit donc posséder une grande partie des sciences qui sont du domaine de cette Académie; et, en effet, toutes celles que nous venons de nommer lui ont été enseignées avec soin; il a dû soutenir des exercices sur chacune d'elles et s'il veut se distinguer dans son art, il ne doit en oublier ni même en négliger aucune, car à chaque instant il se trouve dans le cas d'y avoir recours.

«Je ne parle ici ni de l'administration, ni de la science de la comptabilité, parce que ces deux parties, si importantes dans l'art des mines, doivent rester étrangères à notre Rapport, quoiqu'elles ne le soient pas à l'ouvrage que nous avons été chargés d'examiner.

«M. de Villefosse, réunissant la théorie des sciences que nous venons d'énumérer à la pratique des mines qui en détermine l'application, a rassemblé, tant dans l'exercice de ses fonctions que dans les voyages qu'il a faits, une quantité considérable de matériaux nouveaux et précis sur toutes les parties de l'art des mines: la France ne possède aucun traité complet et méthodique sur cet art; les ouvrages publiés en français sur ce sujet ne sont jamais relatifs qu'à l'une de ses gran-

des divisions et sont presque toujours des traductions d'ouvrages Allemands déjà très anciens et tout à fait en arrière des connaissances actuelles: ce qu'il y a de nouveau sur cette sciences est ou inconnu pour nous ou épars dans divers recueils.

« Cette dispersion du peu que nous possédons privait l'art des mines de l'avantage très grand de pouvoir être présenté avec les généralités et ces principes qui dans les sciences facilitent leur étude et leurs progrès; or il est certain que plusieurs arts d'application peuvent être enseignés avec des principes semblables, s'élever ainsi au rang de véritables sciences et devenir comme elles susceptibles de découvertes raisonnées, de simplification et de progrès rapides.

« Ces considérations ont décidé M. de Villefosse sur l'ordre qu'il devait adopter pour publier les matériaux nombreux et variés qu'il avait rassemblés; il a eu l'idée heureuse de composer en même temps un traité complet et méthodique de l'art des mines dont les préceptes ne fussent point expliqués par des figures d'invention et de publier les matériaux nombreux et importants qu'ils avait recueillis; il évite ainsi d'une part des répétitions fatigantes, et de l'autre cet isolement qui ôte aux faits leur intérêt et une partie de leur utilité. Ces matériaux, présentés comme exemples des préceptes établis, loin de perdre leur importance par cette place secondaire, en acquièrent au contraire encore plus.

« Suivons maintenant M. de Villefosse dans l'application de cette méthode aux trois grandes divisions de l'art des mines, et l'Académie y verra la preuve des avantages que nous lui reconnaissons.

« M. de Villefosse a placé à la tête de son Atlas trois cartes qui ont le double intérêt d'être utiles à l'intelligence des lieux où sont placés les usines et les gîtes de minerai qu'il cite, et d'offrir aux minéralogistes et aux mineurs français, des cartes géologiques, technologiques de deux contrées célèbres par les mines qu'elles renferment, le Harz et la Saxe. Ces cartes sont remarquables par la quantité de choses qui y sont représentées sans confusion et par la netteté de leur exécution.

« M. de Villefosse entre ensuite en matière et divise son travail en trois grandes parties. Dans la première, il traite de l'exploitation des mines; dans la seconde, de la préparation mécanique des minerais; et dans la troisième des opérations métallurgiques.

« La première partie est elle-même très étendue et susceptible d'un grand nombre de subdivisions. M. de Villefosse les a adoptées dans son ouvrage et dans son atlas autant que la nature des choses le lui a permis.

« Ainsi, dans la partie qui a pour objet l'exploitation des mines, la première division doit être relative à la manière dont les minerais et les autres matières ex-

ploitables se trouvent disposées dans le sein de la terre. C'est en effet ce sujet qui, dans le texte de l'ouvrage, est traité le premier, mais dans l'atlas il devait rester nécessairement réuni aux plans et coupes générales des mines qui y sont figurés et se présentent sur les mêmes figures avec tout ce qui est relatif à l'exploitation de ces mines. Néanmoins, au moyen du soin qu'il a eu de figurer sur des planches séparées tout ce qui peut être considéré isolément, les exemples relatifs à cette partie aussi intéressante que curieuse de la structure du globe, ne sont pas trop dispersés. 15 planches, sans y comprendre les cartes, nous présentent de suite, par l'authenticité des exemples et la netteté des dessins, une réunion très instructive des diverses manières d'être des minéraux dans le sein de la terre soit en filons, soit en amas droits ou couchés, soit en nids ou en couches.

« Parmi ces exemples, nous remarquerons un grand nombre de gîtes de minerai dont nous ne possédons aucune représentation ou que des représentations imparfaites; telles sont, pour les exemples de *couches et de bancs*, les gîtes de sel gemme de Salzbourg, de schiste cuivreux de Mansfeld et onze exemples de mines de houille représentées sur 6 planches pour les *masses droites, couchées et entrelacées*. Le cuivre pyriteux du Ramelsberg, celui de Falhun en Suède, la mine de fer de Stahlberg dans le pays de Siegen, l'étain d'Altenberg, le mercure d'Idria et le plomb sulfuré de Bhyberg en Carinthie. Il y a moins d'exemples de filons et cela était aussi moins nécessaire, car ce sont les gîtes les plus souvent figurés dans les ouvrages existant. Mais M. de Villefosse en a choisi deux des plus célèbres, ce sont les filons composés principalement de plomb sulfuré argentifer de la mine d'Himmelsfurst en Saxe et de celle d'Audréasberg, au Harz. Ces différents gîtes sont représentés avec toutes les circonstances qui doivent intéresser le mineur et le géologue; les roches qu'ils traversent, celles qui les accompagnent, celles qui constituent la montagne qui les renferme, les accidents de ces roches, ceux des filons, l'inclinaison et la direction de leurs fissures, tout y est indiqué exactement et par des moyens aussi simples que clairs. On voit par les exemples que nous venons de rapporter que M. de Villefosse ne s'est pas borné aux mines du Harz et de la Saxe mais qu'il en a pris dans toutes les mines célèbres de l'Europe.

« Avant de passer aux diverses méthodes d'exploitation fondées sur ces modes de gisement si différents, M. de Villefosse donne la description et les figures des instruments et des moyens que les mineurs emploient pour sonder un terrain et s'assurer de la présence et de l'allure du minerai à exploiter, pour s'éclairer commodément et économiquement, pour désin-

fecter les ateliers resserrés ou souvent remplis de gaz délétères.

« Il passe ensuite à l'exploitation proprement dite, c'est-à-dire au développement des méthodes que l'on suit pour arriver au minerai, l'arracher de la roche à laquelle il adhère, se garantir des éboulements et affaisements des terres, se débarrasser des eaux, qui sont un des plus grands obstacles à vaincre et enfin pour amener à la surface du sol les matières extraites.

« On se débarrasse des eaux par trois sortes de moyens :

« 1° En les empêchant de s'écouler par les parois des puits, ce que se fait en revêtissant ces parois ou d'une maçonnerie serrée ou d'un cuvelage solide que l'on y établit par le procédé qu'on nomme *picotage*. M. de Villefosse a pris, dans les mines de houille d'Anzin, l'exemple détaillé de cette pratique simple, économique et sûre quand elle est bien exécutée.

« 2° Par les galeries d'écoulement. C'est un moyen encore plus simple et encore plus sûr, mais dispendieux à établir : il n'est donc praticable que quand il doit servir à épuiser les eaux d'une grande exploitation ou celle de plusieurs mines dans ce dernier cas, il faut qu'un pouvoir dirigeant force les intérêts particuliers à se réunir pour le bien général. Un des exemples les plus remarquables de galerie d'écoulement est celle du Roi Georges dans le Harz ; elle a plus de cinq lieues de développement, elle épuise les eaux d'une grande partie des mines de ce canton ; elle a été faite en 20 ans et poussée dans 30 ateliers à la fois, qui se sont rencontrés avec la plus grande exactitude sur 15 points, malgré les différentes flexions qu'on a dû donner à cette longue galerie. C'est donc en même temps l'exemple d'un travail immense et d'une admirable précision dans l'application de la géométrie aux travaux souterrains. Les détails relatifs à cette célèbre galerie occupent 5 planches.

« 3° Le troisième moyen d'épuisement se tire de l'action des pompes ; nous en parlerons plus bas.

« Après d'autres détails sur les travaux accessoires tels que le boisaie, le muraillement, l'airage etc., M. de Villefosse arrive à l'exploitation proprement dite, c'est-à-dire à l'exposition des règles que l'on doit suivre pour arracher le minerai du sein de la terre, de la manière la plus avantageuse, ce qui consiste à ne point faire de travaux inutiles et à enlever le plus possible de minerai, sans compromettre la sûreté des ouvriers et l'existence de l'exploitation. On sait que les moyens doivent varier suivant le mode de gisement des matières exploitables : aussi les planches qui représentent les différentes manières d'être des minerais dans le sein de la terre, servent-elles également à représenter les différentes méthodes d'exploitations. Cette réunion conduit à deux résultats importants :

« 1° Elle donne aux figures de gisement tous les caractères de vérité et d'authenticité qu'on puisse y désirer, car elle montre de quelle manière et dans combien de points on a reconnu le minerai et, par conséquent, d'après quelles données on a pu parvenir à déterminer les limites du gîte, ses contours, sa figure, son inclinaison et les accidents qu'on y a décrits.

« 2° Elle fait voir aux personnes les plus étrangères à l'art des mines, qu'il n'y a et ne peut y avoir, d'une part, aucun rapport entre la forme intérieure du sol et sa division en propriétés territoriales, et de l'autre entre la manière d'être des minerais dans le sein de la terre, quel que soit leur nature et leur disposition et les moyens qu'on est forcé d'employer pour les extraire avec économie et durée. L'avantage que l'atlas de M. de Villefosse aura, par la netteté et l'étendue de ses figures, de rendre sensible et presque vulgaire une partie de l'art des mines, ne sera pas la moindre utilité que la société retirera de ce grand ouvrage.

« Nous ne pouvons suivre l'auteur dans les détails et les développements de cette partie importante, étendue et très difficile à saisir. Les travaux d'exploitation doivent varier de forme et de direction, comme les gîtes de minerais qu'on poursuit ; ils ne restent pas longtemps dans le même plan et on sent combien il a dû être difficile de rendre, par un dessin qui n'a jamais que deux dimensions, des solides aussi irréguliers. L'auteur est cependant parvenu à vaincre cette difficulté autant qu'il était possible en donnant, pour ainsi dire, une épaisseur à la feuille de papier par plusieurs papiers de retombe, qui présentent autant de projections horizontales ou verticales qu'il était utile d'en donner pour l'intelligence des travaux.

« Les opérations qui suivent l'exploitation proprement dite, tels que le roulage du minerai, son extraction au jour, sont entièrement du domaine de la mécanique, et doivent faire dans notre Rapport une division distincte de la première partie, aussi l'un de nous (M. Girard) s'en est-il chargé plus particulièrement.

« Ces moyens mécaniques sont décrits et représentés avec beaucoup de méthode et de clarté dans l'ouvrage de M. Héron de Villefosse et dans l'atlas dont il est accompagné.

« Les différents objets auxquels ils sont spécialement appliqués indiquent l'ordre naturel suivant lequel on doit les ranger.

« Lorsque les eaux souterraines, que l'on rencontre dans les fouilles, ne trouvent point leur écoulement par une galerie pratiquée à la partie la plus basse des travaux, on est obligé d'élever ces eaux au moyen de plusieurs systèmes de pompes aspirantes, placées verticalement les unes au-dessus des autres, et dont tous les pistons se meuvent simultanément par l'action d'un moteur quelconque. Ce sont les *machines d'épuise-*

ment.

« Le transport des minerais dans l'intérieur des galeries, depuis l'atelier d'où on les extrait jusqu'au point d'où on les élève hors de la mine, s'exécute à bras d'hommes ou à l'aide de chevaux, ou bien encore au moyen de bateaux qui naviguent sur les galeries d'écoulement. Quoique cette circulation du minerai dans les galeries d'une mine ne s'opère pas ordinairement à l'aide de machines proprement dites, les différents moyens de l'opérer n'en doivent pas moins être compris parmi ceux dont l'art des mines exige la description. Enfin les minerais, arrivés aux puits par lesquels on doit les extraire, sont élevés à l'aide de machines appelées *machines d'extraction*.

« M. Héron de Villefosse a décrit les *machines d'épuisement*, les *moyens de roulages* ou de *transports intérieurs*, et les *machines d'extraction* employés dans les mines les plus célèbres qu'il a visitées. Nous allons essayer de donner une idée succincte de cette partie importante de son ouvrage.

« Les pompes qui servent à l'épuisement des mines, sont mises en mouvement ou par des roues hydrauliques ou par des machines à vapeur. C'est particulièrement dans le district des mines de Clausthal au Harz, que les roues hydrauliques sont employées comme moteurs.

« Deux planches (31 et 32), offrant les projections horizontales et verticales du sol de ce district, font voir comment les eaux d'un grand nombre d'étangs, situés à différentes hauteurs, servent successivement à mettre en jeu les machines d'épuisement employées dans ce canton. L'auteur fait connaître avec beaucoup de détails l'économie de ces eaux motrices, et cette partie de son ouvrage est une des plus instructives.

« Deux autres planches (33 et 34) indiquent comment ce mouvement se transmet des roues hydrauliques, soit aux pistons des *pompes d'épuisement*, soit aux machines *d'extraction du minerai*. Ce moyen de transmission est généralement analogue à celui qui est employé pour transmettre le mouvement des roues hydrauliques de la machine de Marly, jusqu'au sommet de la colline où le réservoir supérieur des eaux de la Seine est établi. Ce procédé, qui est sans doute l'un des plus anciens que l'on ait mis en œuvre, a été remplacé, avec un grand avantage, par des pompes à vapeur, surtout pour l'exploitation des mines de houille, sur lesquelles la valeur du combustible est la moindre possible.

« Quatre planches (35, 36, 37 et 38) de l'atlas de M. Héron de Villefosse sont destinées à la description des machines de Newcomen telles qu'elles furent employées en France pour la première fois en 1765 et telles qu'elles le sont encore en Silésie.

« Les mêmes planches indiquent les perfectionne-

ments que cette ingénieuse machine a reçus de MM. Watt et Boulton, et l'emploi que l'on en fait aujourd'hui dans les principales mines de houille de nos départements du Nord.

« Les planches 39, 40 et 41 présentent la description détaillée de la machine à vapeur de rotation qui sert à l'extraction de la houille de la mine d'Anzin, près Valenciennes.

« M. de Villefosse s'est attaché avec un soin extrême à faire connaître toutes les parties assez compliquées de ce mécanisme. Les planches que nous venons de citer et le texte qui les explique peuvent être donnés comme un modèle de méthode et de précision. L'auteur passe ensuite à un genre de machines beaucoup moins connues en France que celles dont il vient d'être question. Ce sont celles qu'il appelle *machines à colonne d'eau*; elles ont été employées d'abord pour l'épuisement des eaux souterraines aux mines de Zellerfeld au Hartz, et près de Freyberg en Saxe; perfectionnées depuis par M. Reichenbach, elles sont employées aujourd'hui au nombre de six à élever les eaux salées des puits de Reichenhall en Bavière à une hauteur de plus de 3000 pieds, d'où elles coulent aux salines de Rosenheim, qui en sont distantes de plus de 20 lieues, pour y être soumises à l'évaporation, au moyen du combustible dont cette dernière contrée est encore pourvue tandis que les environs de Reichenhall et les lieux intermédiaires en sont épuisés.

« Pour se faire une idée de la *machine à colonne d'eau*, il faut concevoir un piston mobile dans un cylindre et qui est soumis alternativement, en dessus et en dessous, à la pression d'une colonne d'eau dont la hauteur est égale à la différence de niveau entre le réservoir qui la fournit et la face du piston sur laquelle elle exerce son action. Lorsque, par l'effet de cette action, le piston a rempli sa course, de haut en bas par exemple, la communication entre la colonne d'eau motrice et l'intérieur du cylindre se ferme. Une soupape placée dans un orifice pratiqué en haut du cylindre s'ouvre aussitôt, en même temps la communication s'établit entre la colonne d'eau motrice à la partie inférieure du piston qui, pressé alors de bas en haut, s'élève jusqu'à la hauteur qu'il doit parcourir. Une seconde ouverture garnie d'une soupape et pratiquée à la partie inférieure du cylindre, laisse échapper à son tour l'eau dont l'action vient d'élever le piston. La communication entre la colonne motrice et la partie supérieure du piston se rétablit de nouveau et ainsi de suite, par le jeu alternatif des deux soupapes qui font communiquer les parties supérieures et inférieures du piston et la colonne d'eau motrice et par le jeu des deux autres soupapes qui permettent successivement l'évacuation des parties supérieures et inférieures du cylindre. Le piston se meut ainsi d'un mouvement de *va et*

vient comme le piston dans le cylindre à vapeur d'une machine à feu à double effet.

« Il suffit de cette courte description pour faire saisir l'analogie qui existe entre ces deux machines; elle ne diffère l'une de l'autre que parce que, dans l'une, les pressions à l'action desquelles le piston est soumis sont occasionnées par le poids d'une colonne d'eau plus ou moins élevée, tandis que dans l'autre, ces pressions sont occasionnées par la force expansive de la vapeur. On conçoit, au surplus, que dans la première les soupapes d'introduction et d'évacuation peuvent être mises en jeu par des régulateurs analogues à ceux qui produisent successivement dans la seconde l'introduction de la vapeur et l'injection d'eau froide qui la condense. On conçoit également que toutes les deux peuvent s'appliquer à la production des mêmes mouvements et que, s'il est difficile d'obtenir de la machine à colonne d'eau la production d'un aussi grand effort, elle offre toujours, du moins l'avantage d'une plus grande simplicité de construction que la machine à feu et surtout l'avantage de n'exiger aucun emploi de combustible.

« M. Héron de Villefosse décrit les différents moyens de transports usités dans les mines du Harz et de la Saxe; il résulte de la comparaison qu'il en fait que, toutes les fois que cela est possible, il est préférable d'effectuer ces transports au moyen de chariots ou de traîneaux appropriés, trainés par des chevaux, plutôt que de les effectuer à bras d'hommes. Il entre dans des détails étendus sur les voies de roulage pratiquées dans les mines de houilles de *Königsbrunne*, en Silésie, sur la forme et les dimensions des chariots qui y sont usités; il fait remarquer l'avantage de rendre les roues de ces chariots indépendantes les unes des autres, en leur donnant à chacune un essieu particulier, ce qui facilite leurs mouvements dans les contours plus ou moins prononcés du chemin qu'ils doivent parcourir.

« Mais de tous les moyens de transports, le plus économique dans l'intérieur des mines, comme à la surface de la terre, est celui qui se fait par eau; malheureusement toutes les localités ne se prêtent point à ce qu'il soit généralement adopté. L'exemple que M. Héron de Villefosse en donne est tiré de la description des mines de houille de *Fuchsgrube* en Silésie. La galerie d'écoulement de ces mines, pratiquée à une grande profondeur au dessous du sol, a été rendue navigable; elle a environ 1<sup>m</sup>,50 de largeur; la profondeur d'eau est de 1<sup>m</sup>,25. Les bateaux ont 8<sup>m</sup>,50 de longueur, ils portent chacun 10 caisses quadrangulaires contenant ensemble environ 40 boisseaux de houille. Ils sont manœuvrés par des hommes qui les font avancer le long du canal au moyen de chevilles de bois implantées dans les parois verticales de la galerie et sur lesquelles ils s'appuient.

« M. de Villefosse a traité en ingénieur habile et exercé la partie de son ouvrage qui est relative aux machines; il fait le calcul de la plupart de celles qu'il décrit et par les comparaisons qu'il établit entre elles, il donne à connaître celle qu'il convient d'employer suivant les circonstances.»

« Ce ne sont pas seulement les personnes qui s'occupent exclusivement de l'art d'exploiter les mines qui trouveront dans cet ouvrage des instructions utiles: divers procédés de construction employés soit pour le muraillement, soit pour le boiserie des galeries, intéresseront tous les ingénieurs appelés à s'occuper de travaux publics. Nous en dirons autant du mode d'établissement des digues qui forment les étangs où les eaux motrices sont reçues et approvisionnées dans différents cantons du Harz; des conduites d'eau et des aqueducs qui les portent sur les roues hydrauliques qu'elles mettent en mouvement; enfin des ouvrages de tout genre de maçonnerie ou de charpente dont M. Héron de Villefosse donne la description. Le mérite d'être rendu propre à intéresser non seulement les administrateurs, mais encore les ingénieurs de tous les Corps nous paraît caractériser le travail de M. Héron de Villefosse et il doit ce caractère, comme nous l'avons dit en commençant ce Rapport, à la réunion des diverses connaissances qui sont nécessaires à l'Ingénieur des mines, connaissances qu'on acquerrait à l'École Polytechnique dont il est un des élèves les plus distingués. L'emploi des méthodes graphiques de la géométrie descriptive, enseigné dans cette École justement célèbre, se reconnaît sur chacune des planches de son atlas consacré à la représentation des machines; les autres planches qui le compose présentent également des applications plus ou moins immédiates de ces méthodes et en attestent la perfection. Enfin elles sont exécutées par les plus habiles graveurs avec un degré de perfection qui nous a paru ne rien laisser à désirer.

« La seconde partie de l'ouvrage que nous examinons traite avec tous les détails nécessaires de la préparation mécanique du minerai. Trois planches, extrêmement chargées de figures, réunissent toutes les machines à bocarder, cribler et laver les différentes sortes de minerai. Les bornes de ce Rapport ne nous permettent de donner aucun développement à cette partie et nous serons forcés par la même raison d'indiquer très brièvement les sujets qui composent la quatrième partie, celle qui a pour objet les travaux métallurgiques; ici, même les figures, quoique nombreuses, tirées de sources authentiques et presque toujours nouvelles, ne sont qu'une partie secondaire de la description des procédés. M. de Villefosse, suivant la méthode élémentaire qu'il a adoptée, traite d'abord des machines soufflantes et rassemble dans 4 planches les sortes, très

variées maintenant, de ces machines. Ce sont, suivant les lieux et les fourneaux, tantôt des soufflets véritables, mais construits presque toujours entièrement en bois, tantôt des pistons se mouvant dans des caisses parallépipédiques ou cylindriques, tantôt des machines hydrauliques dans lesquelles l'air renfermé est chassé par la pression ou par le choc de l'eau. M. Héron de Villefosse n'a omis aucune des machines.

« Il passe ensuite au grillage, qui est la préparation chimique du minerai, et enfin au traitement métallurgique propre à chaque sorte de minerai. Il suit dans cette partie la marche qu'il a adoptée pour les autres. Il ne se contente point de donner ces préceptes généraux qui, n'ayant jamais été appliqués, ne peuvent souvent servir à aucun usage réel sans de grandes modifications. Ainsi il décrit le traitement des minerais de plomb argentifère au Harz, en Saxe etc., celui de l'étain en Saxe et en Bohême, celui du mercure tant à Almaden qu'à Idria; il donne sur cette dernière mine des détails très nombreux et fait connaître les perfectionnements qui ont été apportés depuis quelques années dans les fourneaux de distillation et dans les procédés.

« Ne voulant point allonger son atlas et son livre par des objets trop connus ou peu importants, il se contente d'exposer succinctement les procédés de traitement métallurgique du cobalt, du bismuth et de l'arsenic sans donner aucune figure.

« L'ouvrage de M. de Villefosse, malgré son étendue et le grand nombre de sujets qui y sont traités, ne peut pas être considéré comme un livre fait avec d'autres livres: quoique des ouvrages de ce dernier genre puissent aussi avoir, par leur plan et par la méthode d'exposition des faits qui y ont rassemblés, leur mérite particulier et une grande utilité; il n'en est pas moins vrai qu'un livre composé de matériaux inédits et rassemblés presque tous sur les lieux par un homme habile qui a séjourné longtemps sur la plupart des mines qu'il décrit, présentés avec ordre, clarté et surtout avec tous les détails qui les rendent propres à être employés par les praticiens, il n'en est pas moins vrai, disons-nous, qu'un tel ouvrage doit mériter à son auteur des éloges et un degré de considération d'une tout

autre valeur. Ce n'est l'ouvrage ni d'un amateur ni d'un compilateur, c'est celui d'un savant de profession qui, au lieu de s'occuper d'une science en particulier, s'est attaché à appliquer ses nombreuses connaissances à l'art important qui fournit aux autres presque tous leurs instruments et leurs matières premières.

« Nous pensons donc que l'Académie doit donner son approbation à l'ouvrage de M. de Villefosse et engager l'auteur à en hâter, autant qu'il dépendra de lui, la publication. Enfin si nous ajoutons que cet ouvrage, remarquable par le nombre, la grandeur et la belle exécution des planches, a été fait aux frais de M. de Villefosse, l'Académie, en voyant avec nous combien il a dû lui coûter d'études, de temps et de dépenses, trouvera qu'elle ne peut trop donner de marques de satisfaction, d'encouragement et de considération au zélé et savant auteur de ce bel et grand ouvrage.

Ont signé à la minute: MM. Girard et Brongniart.  
Ce Rapport et ces conclusions sont adoptés.

M. Périer fait un Rapport verbal sur l'ouvrage de M. Bergeron.

M. Yvart continue la lecture de son Memoire sur la Monte.

L'Académie se forme en Comité secret pour discuter les candidats pour deux places d'Académiciens libres.

La Commission annonce que, sur 34 personnes qui lui ont été indiquées, elle en a choisi, au scrutin secret et à la majorité absolue, huit qu'elle présente à l'Académie. Ce sont:

MM. de Rosily,	Fourrier,	de Cubières,
Delessert,	de Monville,	Andreossi,
Gillet Laumont,	Maurice.	

pour une élection de deux Académiciens libres.

« Supposant que l'Académie adopte cette méthode, on procéderait de la même manière de quinze en quinze jours.

« L'Académie approuve le mode proposé par la Commission; en conséquence, les Membres seront convoqués pour la Séance prochaine à l'effet de procéder à l'élection de deux Académiciens libres.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 27 MAI 1816.

### 21

A laquelle ont assisté MM. Deyeux, Arago, Burckhardt, de Beauvois, Mirbel, Biot, Lefèvre Gineau,

Gay-Lussac, Geoffroy, Poisson, de Lamarck, Legendre, Bosc, Desfontaines, Lelièvre, Poinot, Pinel, Rochon, Bouvard, Buache, Lalande, Huzard, Labillardière, Ampère, Thonin, Yvart, Hallé, Brochant de Villiers, de Jussieu, Duméril, Pelletan, Latreille, Rossel, Laplace, Sané, Thenard, Girard, Cauchy Berthollet, Portal, Haüy, Lacroix, Sage, Delambre, Vauquelin, Lapeyère, Prony, Brongniard, Deschamps, Richart, Charles Breguet, Molard, Périer, Percy, Ramond, Cuvier.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants:

*Journal des mines*, Octobre, Novembre et Décembre 1815;

*Annales de l'Agriculture Française*, 31 Janvier 1816.

M. Lesueur invite l'Académie à souscrire pour l'ouvrage intitulé *Recherches historiques sur la navigation de la Seine entre Paris et la Mer*.

M. le Marquis de Barbançois présente à l'Académie un manuscrit intitulé *Précis d'histoire naturelle des animaux, relatif particulièrement à une nouvelle classification*.

MM. de Lamarck, Richard, Latreille et Duméril, Commissaires.

L'Académie procède au scrutin pour la nomination des deux Académiciens libres.

Au premier tour, M. de Rosily a 16 voix, M. de Cu-

bières 12, M. Fourier 11, M. Gillet Laumont, [M. Demonville 3, MM. de la Rochefoucault et Delessert 2.]

Au second tour, M. Rosily 20, M. de Cubières 13, M. Fourier 12, M. Gillet Laumont 5, M. Demonville 2, MM. Delessert et de la Rochefoucault 1.

Au scrutin de ballottage entre M. de Rosily et de Cubières, M. de Rosily obtient 39 voix, M. de Cubières 14. M. de Rosily est élu; cette élection sera soumise à l'approbation de Sa Majesté.

Le scrutin commence pour la seconde place. M. Fourier réunit 27 voix, M. de Cubières 18, M. Delessert 14, M. Gillet 4, MM. Demonville et Maurice 1.

Au second tour, M. Fourier réunit 38 voix, M. Cubières 17. MM. Delessert et Gillet 2 voix. M. Fourier est élu et cette élection sera soumise à l'approbation de Sa Majesté.

M. Brochant lit un Mémoire intitulé *Considérations sur la place que doivent occuper les granits du Mont Blanc et d'autres cimes centrales des Alpes dans l'ordre d'antériorité des terrains primitifs*.

Séance levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 3 JUIN 1816.

### 22

A laquelle ont assisté MM. Périer, Bosc, Buache, Le Comte de Lapeyère, Pelletan, Arago, Burckhardt, de Beauvois, Biot, Deyeux, Gay-Lussac, Desfontaines, Vauquelin, Ramond, Bouvard, Laplace, Rochon, Girard, Cuvier, Thenard, Silvestre, de Jussieu, Berthollet, Sage, Thonin, de Lamarck, Charles, Latreille, Molard, Legendre, Portal, Sané, Poisson, Lefèvre-Gineau, Lelièvre, Poinot, Brongniart, Labillardière, Richard, Huzard, Mirbel, Ampère, Hallé, Lacroix, Rossel, Haüy, Cauchy, Yvart, Deschamps, Lalande, Delambre, Prony, Rosily, Brochant de Villiers.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

On lit une lettre de S. Ex. le Ministre de l'Intérieur annonçant l'approbation donnée par le Roi à l'élection de M. C<sup>te</sup> de Rosily à la place d'Académicien libre.

M. Gail, Membre de l'Institut, de l'Académie des Inscriptions et Belles lettres, lit un Mémoire sur la *Flore de Théocrète*.

MM. Pinel, Biot et Gay-Lussac sont chargés d'examiner le Mémoire de M. Sarasin, Chirurgien à Belençlise, sur ses *Découvertes*.

On lit un Mémoire de M. Jules de Tristan, sur les *Ossements fossiles de Montabusard*.

MM. Cuvier et Brongniart Commissaires.

L'Académie se forme en Comité secret.

La Commission chargée de présenter les listes de candidats pour les places d'Associés libres, présente pour deux de ces places les huit candidats suivants:

MM. Héron de Villefosse, Maître des Requêtes.

le Duc de Raguse,  
le Marquis de Cubières,

M. Benj. de Lessert,  
M. Gillet de Laumont,  
M. de Monville,  
M. de Drée,  
M. de Leuze.

La discussion a lieu sur le mérite de ces candidats; l'élection se fera dans la Séance prochaine.

Séance levée

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 10 JUIN 1816.

### 23

A laquelle ont assisté MM. Richard, Duméril, Bosc, de Beauvois, Lelièvre, Charles, Cuvier, Desfontaines, Rochon, Burckhardt, Bouvard, Percy, Biot, Périer, Arago, Gay-Lussac, Thouin, de Lamarck, Latreille, Lefèvre-Gineau, Molard, Poisson, Buache, Lalande, Ampère, Vanquelin, Silvestre, Rossel, Legendre, Huzard, Girard, Lacroix, Sané, Labillardière, de Jussieu, Brongniart, Haüy, Thénard, Laplace, Ramond, Geoffroy Saint Hilaire, Yvart, Breguet, Berthollet, Deschamps, Mirbel, Cauchy, Deyeux, Pelletan, Brochant, de Villiers, Pinel, Delambre, Prony, Sage, Rosily, Hallé.

Le Procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants:

*Annales maritimes et coloniales*, Mai 1816.

*Notices sur la salubrité de l'air, des eaux et du site de Tours*, 4 feuille.

M. Michel Landren envoie de *Nouveaux détails et de nouvelles figures pour son syphon* et un Mémoire sur un *Nouveau système hydraulique*.

Renvoyé aux Commissaires nommés pour le syphon.

On lit une nouvelle lettre de M. Sarazin qui demande un Rapport sur la *Pile* qu'il a inventée. Les Commissaires pensent que l'auteur devrait envoyer son appareil pour qu'on pût répéter l'expérience avec plus de sûreté.

L'Académie procède au scrutin pour l'élection à une place d'Académicien libre.

M. Héron de Villefosse réunit 16 voix, M. de Cubières 18, M. le Duc de Raguse 10, M. Gillet 5, M. de Lessert 3, M. de Monville 2, MM. Deleuze et Andreossi

si chacun une. Le nombre des votants est de 56.

Au second tour, M. Héron réunit 28 voix, M. de Cubières 20, M. le Duc de Raguse 3, MM. de Lessert et Gillet Laumont 2, M. Deleuze 1.

Au scrutin de ballottage, entre MM. Héron et de Cubières, M. Héron réunit 33 voix et M. de Cubières, 22. Le nombre des votants n'était plus que de 55. M. Héron est proclamé et cette élection sera soumise à l'approbation du Roi.

L'Académie procède au scrutin pour une autre nomination de même genre. Au premier tour de scrutin M. de Cubières réunit 21 voix, M. le Duc de Raguse 14, M. Gillet-Laumont 12, M. de Lessert 6, MM. Coquebert de Monville et Andreossi chacun une. Le nombre des votants est de 56.

Au second tour, M. de Cubières réunit 25 voix; M. de Raguse 14, M. Gillet Laumont 13, de Lessert 3 et M. Andreossi 1.

Au scrutin de ballottage, M. de Cubières réunit 39 voix, et M. le Duc de Raguse 17. M. de Cubières est proclamé et cette élection sera soumise à l'approbation du Roi.

La Séance du lundi 17 Juin est remise au mardi 18 à cause de la fête du mariage.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU MARDI 18 JUIN 1816.

## 24

A laquelle ont assisté MM. Bosc, Deyeux, Périer, Charles, Biot, Delambre, Richard, Thouin, Le Comte de Lacepède, Arago, Lefèvre-Cineau, Gay-Lussac, Burckhardt, Rochon, Berthollet, Laplace, Portal, Lalande, Buache, de Beauvois, Sage, de Jussieu, Desfontaines, Ampère, Ramond, Lelièvre, de Lamarck, Latreille, Bouvard, Silvestre, Legendre, Poisson, Labillardière, Molard, Cuvier, Girard, Thenard, Duméril, Deschamps, Haüy, Mirbel, Vauquelin, Huzard, Yvart, Rosily, Cauchy, Rossel, Pelletan, Breguet, Lacroix, Prony, Brochant de Villiers, Pinel.

Le Procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

M. Nestler fait hommage à l'Académie d'un ouvrage qu'il vient de faire paraître sur la *Potentilla*.

M. Palisot de Beauvois, Commissaire.

L'Académie reçoit les *Annales de Chimie et de Physique*, Avril 1816.

Au nom d'une Commission, M. Latreille lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. De Barbançois: «Quel que soit notre jugement sur le mérite de cet ouvrage, nous ne pouvons cependant nous empêcher d'applaudir au zèle et aux intentions de l'auteur qui s'est proposé d'introduire dans la carrière des sciences naturelles un fils dont il dirigeait seul l'éducation. Le travail qu'il vous a présenté a pour but une classification générale des animaux et qu'il regarde comme nouvelle, d'après les modifications qu'il a faites à celles de nos méthodes zoologiques dont il a eu connaissance. M. de Barbançois, n'étant pas à portée de revoir, par lui même, les faits, s'est borné à mettre en œuvre et à disposer à sa manière ceux que lui ont offerts les ouvrages les plus accrédités: ceux de MM. de Lamarck, de Lacepède, Cuvier, Duméril et Latreille lui ont fourni ses principaux secours.

«Des notions élémentaires sur la physique générale et sur la distinction des corps, la définition de l'histoire naturelle et son partage en diverses branches, forment les préliminaires de son travail.

«Il divise, d'après M. de Lamarck, les animaux en deux grandes sections: les *vertébrés* et les *invertébrés*. Examinant ensuite les différences que présente leur

système nerveux, il en déduit des conséquences relatives à leurs facultés intellectuelles. Celui des *vertébrés* est composé de deux parties ou plutôt de deux systèmes propres: le *sensitif* ou *cérébral* et le *ganglionique*. Les *invertébrés* sont dépourvus des premiers où il se confond du moins avec le second, lorsque ce dernier existe; ils sont tous soumis à l'empire de l'instinct et n'ont aucune idée de leur existence. Il est aisé de voir que l'auteur, dans ses réflexions sur la variété et les bornes de l'intelligence des animaux, a toujours pris pour guide M. de Lamarck. Aux quatre classes établies depuis longtemps dans la section des animaux *vertébrés*, M. de Barbançois en ajoute trois autres. L'homme compose seul la première ou celle des *bimanes*. Ces animaux singuliers que l'on désigne sous le nom d'*échidnées* ou d'*ornithorynques* en composent une autre, les *monotrèmes*, et qu'il intercale avec les mammifères et les oiseaux; changement déjà proposé, mais dont plusieurs observations anatomiques de M. de Blainville paraissent détruire le fondement. Parmi les reptiles, les uns sont renfermés dans une carapace, ou recouverts d'une peau écailleuse. Les autres ont l'épiderme nu et visqueux; tels sont les grenouilles, les salamandres, les protées etc.. M. de Barbançois les sépare classiquement sous la dénomination de reptiles *visqueux*, par opposition aux premiers ou sa classe des *reptiles écailleux*. En supposant même que cette innovation fût avantageuse, le nom de cette classe ne devrait être que d'un seul mot, et il eut été plus convenable de conserver celui de *batraciens* sous lequel M. Brongniart avait distingué ces reptiles. Quelques dénominations classiques suivantes méritent un semblable reproche.

«M. de Barbançois divise les animaux *invertébrés*

en dix classes: 1° les sèches ou mollusques supérieurs; 2° les mollusques inférieurs; 3° les annélides; 4° les crustacés; 5° les insectes aptères ou sans ailes; 6° les insectes ailés; 7° les vers intérieurs; 8° les radiaires; 9° les polypes; 10° les infusoires ou zoophytes.

« Sa classe des sèches ou des mollusques supérieurs a déjà été établie par M. Cuvier sous le nom de *Céphalopodes*, dans un Mémoire qu'il a lu à l'Académie et qui est imprimé dans les *Annales du Museum d'Histoire Naturelle*. Il paraît que M. de Barbançois n'en a pas eu connaissance. Par la même raison, il ne forme qu'une seule classe des mollusques, et il réunit les cirrhipèdes de M. de Lamarck à ses annélides. Ses insectes aptères embrassent la classe des arachnides de ce dernier, comme ceux qu'il nomme ailés ne sont encore que les insectes proprement dits de M. de Lamarck. Les classes suivantes sont d'ailleurs les mêmes à la dénomination près d'*intérieurs* sous laquelle il désigne la classe des *vers*. M. de Barbançois divise ainsi le règne animal en 17 classes présentant une gradation successive dans l'organisation et dont les différences les plus prononcées, depuis le dernier infusoire jusqu'à l'homme, constituent une échelle qu'il partage en neuf degrés. Telles sont les bases fondamentales de sa distribution méthodique des animaux. Je ne les suivrai point dans les divisions particulières sous les titres de *sous-classes*, *ordres*, *sous-ordres*, *tribus*, *familles*, *genres* de chaque classe, et qu'il présente sous la forme de tableau. Plusieurs ordres des méthodes actuelles sont transformés en sous-classes: des familles deviennent des ordres; enfin, d'après la même progression, des sections de famille reçoivent la dénomination de sous-ordres ou celle de tribus. Cette marche, vous le pensez, Messieurs, avec nous, est compliquée et souvent arbitraire. Mais l'auteur a cru pouvoir conduire ainsi plus facilement son élève à la connaissance du dernier terme de son analyse comparative. Son travail est néanmoins imparfait, en ce qu'il n'est point accompagné des caractères des genres, et que même dans plusieurs classes, les plus nombreuses et les plus difficiles surtout, il n'offre point ceux des familles.

« Les sciences naturelles ne pouvant s'élever que par de nouvelles observations ou que par des idées neuves et originales qui commandent dans nos méthodes des réformes salutaires, l'ouvrage de M. de Barbançois ne nous paraît pas devoir vous intéresser essentiellement sous aucun de ces deux rapports. Vos Commissaires y

ont vu cependant avec plaisir un esprit très analytique et de l'habileté dans l'emploi des faits connus. Simplifié par la réduction du nombre des coupes, complété quant à l'exposition des caractères de plusieurs d'elles, rajeuni dans les points où la méthode naturelle a fait de nouveaux progrès, ce travail pourrait être utile aux commençants et remplir le but que son auteur s'en était proposé.

Signé à la minute: de Lamarck, Richard, Latreille, Rapporteur.

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Huzard lit la note de la vente des laines à Rambouillet. Les laines ont été vendues 5',35 au lieu de 1',50 qu'elles avaient été vendues l'année dernière. Un béliet à 1120'. Le moindre à 400'. 74 béliets 70410'. Prix moyen 571',35.

La brebis la moins vendue l'a été à 105', la plus chère 210'. 71 brebis ont été vendues 9940'. + 715. Prix moyen 150'8.

Le troupeau est de 400 bêtes d'élite.

M. de Mongery, Officier de la marine militaire, présente un ouvrage imprimé intitulé *Règles de pointage à bord des vaisseaux*.

M. de Rossel pour un compte verbal.

On achève la lecture du *Voyage au delà des montagnes de la Nouvelle Hollande*.

La Commission présente une nouvelle liste de huit noms pour les places d'Académiciens libres qui restent encore vacantes.

La discussion est ouverte sur les titres des candidats. Cette liste est composée comme il suit:

MM. de Raguse,  
de Lessert,  
Gillet,  
Allent,  
Monville,  
de Drée,  
Maurice,  
Missiessy.

On fait différentes propositions pour l'impression

des Mémoires et il est arrêté que la Commission administrative en conférera avec l'imprimeur.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 24 JUIN 86.

## 25

A laquelle ont assisté MM. Lefèvre-Gineau, Geoffroy Saint-Hilaire, Ramond, Lelièvre, Charles, Gay-Lussac, Périer, Rochon, Arago, Biot, Burckhart, de Lamarck, Girard, Berthollet, Deyeux, Latreille, Duméril, de Beauvois, Bosc, Silvestre, Huzard, Thenard, Vauquelin, Laplace, Lalande, Legendre, Ampère, Labillardière, Thouin, Desfontaines, Sané, Buache, Portal, Haüy, Bouvard, Yvart, Brochant de Villiers, Rossel, Richard, Hallé, Cauchy, Mirbel, Poisson, Pelletan, Brogniart, de Jussieu, Delambre, Breguet, Cuvier, Lacroix, Prony, Pinel, de Lacepède, Sage, Deschamps.

Le Procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants:

*Instruction sur la cubature des bois*, etc., par M. de Prony;

*Annales de mathématiques pures et appliquées*, tome VI, N° 8;

*Jugement du concours et programme des prix de l'Académie Royale de Nismes pour 1816, 1817 et 1818*;

*Observations sur les lois de la communication des maladies contagieuses*, etc., par M. Hosack;

M. Borgnis soumet à l'Académie un *Traité du mouvement des fardeaux*.

Commissaires, MM. de Prony et Girard.

L'Académie procède à l'élection aux deux places d'Académiciens libres pour laquelle elle était convoquée. MM. Gillet Laumont et le Maréchal Duc de Raguse sont nommés successivement.

M. Cauchy est adjoint à la Commission nommée pour examiner le *Mémoire* de M. Dupin, en rempla-

cement de M. Ampère forcé de s'absenter.

On lit un *Mémoire* de M. Dessaignes sur la *Température des pressions mécaniques du principe humide*.

Commissaires, MM. Gay-Lussac et Biot.

On communique à l'Académie les propositions de l'imprimeur qui sont de faire paraître dans quatre mois le volume arriéré et de commencer, immédiatement après, l'impression du volume de 1816, sous le titre de *Nouveaux Mémoires de l'Académie des Sciences*. L'imprimeur demande que le graveur continue d'être à son choix.

Ces diverses propositions sont agréées par l'Académie.

Il avait également proposé de donner à la seconde partie de 1812 le titre de 1813. Cette proposition n'est point adoptée. On conservera à cette seconde partie son véritable titre et l'on fera un volume pour les années 1813, 1814 et 1815, lequel complètera la collection de la Classe des Sciences Physiques et Mathématiques de l'Institut.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 1 JUILLET 1816.

## 26

A laquelle ont assisté MM. Périer, Buache, de Jussieu, de Lacepède, Thouin, Bosc, Burckhardt, Lelièvre,

vre, Rochon, Laplace, Duméril, Geoffroy Saint Hilaire, Cuvier, Portal, Lalande, Ramond, Arago, Sage, Charles, Silvestre, Berthollet, de Beauvois, Pinel, Gay-Lussac, Vauquelin, Pelletan, Desfontaines, de Lamarck, Latreille, Sané, Legendre, Deyeux, Poisson, Biot, Huzard, Girard, Labillardière, Bouvard, Richard, Yvart, Lacroix, Brongniart, Thenard, Delambre, Deschamps, Mirbel, Brochant, de Villiers, Rossel, Prony, Cauchy, Héron de Villefosse.

Le Procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants:

*Catalogue de huit collections qui composent le Musée minéralogique*, de M. Et. de Drée avec des Notes instructives;

*Bibliothèque universelle faisant suite à la Bibliothèque Britannique*;

*Journal de Pharmacie et des Sciences accessoires*, Juin 1816;

*De la vertu de l'opium dans les maladies vénériennes*, traduit de l'italien de Joseph Pasta, par M. Brion.

M. Hallé pour un compte verbal.

*Précis élémentaire des maladies réputées chirurgicales*, 3 volumes, par M. Delpech, Correspondant.

M. Deschamps pour un compte verbal.

On lit l'autorisation donnée par le Roi à l'élection de MM. le Marquis de Cubières et Héron de Villefosse.

Ils sont invités à prendre Séance.

M. Sarrasin annonce qu'il a chargé l'Ingénieur Chevalier de la *Construction de sa pile galvanique*.

Renvoyé aux Commissaires.

M. De Lunel adresse des *Observations sur l'eau distillée simple*. Réservé pour être lu.

M. Dulong commence un Mémoire sur les *Combinaisons du phosphore avec l'oxygène*.

M. Dupin lit un Mémoire sur la *Torsion des bois*.  
MM. Prony, Girard et Gay-Lussac, Commissaires.

L'Académie se forme en Comité, et la Commission lui présente la liste des Candidats pour deux places d'Académiciens libres qui sont encore vacantes:

MM. de Drée, de Lessert, Missiessi, Maurice, Coquebert de Montbret, de Monville, Du Petit Thouars, Allent, Héricart de Thury.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 8 JUILLET 1816.

27

A laquelle ont assisté MM. Gay-Lussac, Lelièvre, Bosc, de Beauvois, Burckhardt, Arago, Biot, Cuvier, Vauquelin, Berthollet, Desfontaines, Ramond, de Lamarck, Latreille, Duméril, Rossel, Buache, Poisson, Silvestre, Thouin, Cauchy, Charles, Lalande, Rochon, Labillardière, Sané, Cubières, Laplace, Pelletan, Legendre, Lacroix, de Jussieu, Sage, Portal, Huzard, Yvart, Thenard, Deschamps, Brochant, de Villiers, Girard, Delambre, Prony, Percy, Pinel, Bréguet, le Maréchal Duc de Raguse, Gillet-Laumont, Lapepède, Héron de Villefosse, Hallé, Bouvard.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

Le Ministre de l'Intérieur transmet deux Ordonnances du Roi portant approbation des élections de M. Gillet Laumont et de M. le Maréchal Duc de Raguse.

M. Rochon offre à l'Académie pour sa Bibliothèque

un exemplaire de l'*Horologium oscillatorium* d'Huigens. Ce qui distingue cet exemplaire c'est qu'on y a réuni trois lettres autographes d'Huigens avec les lettres d'un Correspondant anonyme. Elles ont pour objet le parti qu'on peut tirer de ces pendules pour déterminer les longitudes.

On procède au scrutin pour deux places d'Associés.  
M. de Lessert est nommé à l'une des places d'Aca-

démicien libre; un premier tour de scrutin avait donné 22 voix à M. de Lessert, 10 à M. de Drée, 9 à M. Coquebert, 6 à M. de Monville, 1 à M. Dupetit Thouars. Au second tour, M. de Lessert a réuni 28 voix, M. Coquebert 9, M. de Drée 7, M. de Monville 5, et M. Maurice 3.

Le nombre des votans était de 52. M. de Lessert ayant la majorité absolue il est élu par l'Académie et cette élection sera soumise à l'approbation du Roi.

Au scrutin pour la seconde place, M. Maurice obtient 19 voix, Coquebert 18, M. de Drée 13, M. de Monville et M. du Petit Thouars chacun une.

Au second tour, M. Maurice obtient 24 voix, M. Coquebert 19, M. de Drée 8, et M. du Petit Thouars 1.

Au scrutin de ballottage, M. Maurice obtient 28 voix, M. Coquebert 25.

M. Maurice ayant la majorité absolue, il est élu par l'Académie et cette élection sera soumise à l'approbation du Roi.

M. Chambon lit des *Remarques sur l'asphixie par les émanations du charbon*.

La suite de ce Mémoire est réservée pour la Séance prochaine.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 15 JUILLET 1816.

28

A laquelle ont assisté MM. Vauquelin, Richard, Bosc, Rochon, Burckhardt, Duméril, Laplace, Lacepède, Ramond, de Cubières, de Beauvois, Charles, Lelièvre, Thenard, Lacroix, de Lamarck, Latreille, Biot, Pelletan, Labillardière, Bouvard, Gay-Lussac, Geoffroy Saint Hilaire, Arago, Thouin, Lalande, Huzard, Buache, de Jussieu, Legendre, Silvestre, Portal, Sané, Gillet de Laumont, Deyeux, Prony, Cuvier, Deschamps, Poisson, Pinel, Berthollet, Brongniart, Yvart, Cauchy, Brochant, de Villiers, Delambre, Mirbel, Héron de Villefosse, Girard, Sage, Périer.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

On lit une lettre de S. Ex. le Ministre de l'Intérieur qui transmet une Ordonnance du Roi qui règle les revenus et les dépenses de l'Institut et qui assure à chacun de ses Membres l'indemnité de 1.200 francs et 300 francs pour les droits de présence.

On lit une lettre de M. Zecchinelli qui envoie les ouvrages suivants qui sont de sa composition:

*Discorso sull'uso della mano destra a preferenza della sinistra;*

*Progetto per un regolamento delle condotte mediche;*

*Sulla angina del petto et sulle morti repentine considerazioni.*

M. Huzard fils, adresse un extrait de l'*Essai sur les épidémies* par le Docteur Quersent.

M. Delpach, Correspondant, propose un prix de deux mille francs pour la valeur duquel il dépose dans les mains de l'Institut un contrat. Il propose ses idées sur

la formation de la Commission qui jugera les pièces envoyées au concours.

Une Commission sera nommée pour proposer ses idées sur cette proposition.

L'Académie reçoit les *Annales de mathématiques pures et appliquées*, Mars 1816.

M. Landren envoie un *Supplément à son Mémoire sur le siphon*; il est renvoyé aux Commissaires qui sont MM. Prony et Girard.

On annonce que la seconde partie du volume de 1812 est publiée et qu'on en trouvera des exemplaires au Secrétariat.

M. Gay-Lussac lit une note sur la *Dilatation des liquides*.

M. Thomas Young, Secrétaire de la Société Royale de Londres, annonce que la Société Royale de Londres se chargera très volontiers de tous les ouvrages qui lui seront adressés pour l'Institut Royal de France et

qu'elle aura soin de les remettre à la personne qui a entrepris de faire parvenir les *Transactions philosophiques*.

M. Fresnel présente un Supplément au Mémoire sur la *Diffraction de la lumière*.

MM. Arago et Poinot, Commissaires.

M. Dulong achève le Mémoire commencé dans une Séance précédente.

MM. Berthollet et Thenard, Commissaires.

M. Biot lit une Note sur la *Pile* et l'*Électricité*, et

une autre sur le *Jeu des anches dans les instruments de musique*.

M. Chambon continue la lecture du Mémoire commencé dans la dernière Séance sur les *Asphyxies*; il le terminera dans une des Séances prochaines.

L'Académie reçoit les *Annales maritimes et coloniales*, Juin 1816.

L'Académie se forme en Comité secret. La Commission rend compte des raisons qui l'ont empêchée de présenter aujourd'hui une liste de Candidats.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 22 JUILLET 1816.

29

A laquelle ont assisté MM. Lalande, Bosc, Berthollet, Arago, Gay-Lussac, Pelletan, Legendre, Girard, Périer, Lacroix, Lelièvre, de Lamarck, Latreille, Charles, Bouvard, Thenard, Labillardière, Desfontaines, Burckhardt, Thouin, Rochon, Poisson, Gillet de Laumont, Sané, Duméril, Deyeux, Biot, Ramond, de Beauvois, Huzard, Buache, Richard, Vauquelin, Deschamps, Yvart, Pinel, Geoffroy Saint Hilaire, Rosily, Prony, Mirbel, Cauchy, Héron de Villefosse, Delambre, Brongniart, Brochant de Villiers, Portal, Sage, Cuvier.

Le Procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants:

Examen d'un ouvrage qui a pour titre: *Illustrationes Theophrasti, auctore Stackhouse*, par M. Paulet;  
7<sup>e</sup> livraison des *Plantes rares cultivées à la Malmaison et à Navarre*, par M. Bonpland;

*Annales de Chimie*, Mai 1816;

*Journal de Médecine etc.*, par M. Biron et M. Fournier, tome II;

*Annnonce de la vente du Muséum de feu M. Tenon*.

M. Cauchy lit un théorème sur une *Propriété des*

*fractions*.

M. Chambon achève la lecture de son Mémoire sur les *Gaz asphyxiants*.

Commissaires, MM. Pinel et Hallé.

On nomme une Commission pour s'occuper du sujet de prix proposé par M. Delpech.

Elle est composée de MM. Percy, Pinel, Portal, Deschamps, Hallé, Pelletan et Duméril.

On lit un Mémoire sur l'*Eau distillée simple*, par

M. de Lunel MM. Deyeux et Thenard, Commissaires.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 29 JUILLET 1816.

30

A laquelle ont assisté MM. Berthollet, Geoffroy Saint Hilaire, Silvestre, Burckhardt, Biot, Lelièvre, de Beauvois, Arago, Thouin, Bosc, Gay-Lussac, de Lamarck, Latreille, Thenard, Charles, Desfontaines, Prony, Rochon, Labillardière, Buache, Duméril, Vauquelin, Richard, Huzard, Girard, Brongnart, Poisson, Legendre, Sané, Lacroix, Yvart, Rossel, Lalande, Ramond, Bouvard, Pelletan, Cauchy, Delambre, de Jussieu, Deschamps, Brochant de Villiers, le Marquis de Cubières, le Comte de Lacepède, Sage, Périer, Cuvier, de Lessert.

Le Procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants:

*Annales de Mathématiques pures et appliquées*, Avril 1816;

*Rapport à la Société Royale et Centrale d'Agriculture*, par MM. Tessier et Huzard;

*Phyllographie Piémontaise* par M. J. Lavy.

M. de Beauvois pour un compte verbal.

*Bibliothèque universelle*, tome 1<sup>er</sup>, Mars 1816;

*Traité de maladies chirurgicales*, tome 5<sup>e</sup>, par M. Boyer.

M. Deschamps pour un compte verbal.

*Principes de thérapeutique*, par M. Achard Lavort.

M. Hallé pour un compte verbal.

M. Virey envoie à l'Académie une *Note sur l'ergot du seigle*.

MM. Desfontaines, Mirbel et Yvart.

On lit une lettre de S. Excellence le Ministre de l'Intérieur qui transmet l'approbation donnée par le Roi à l'élection de M. le Baron Maurice.

On lit une lettre de S. Excellence le Ministre de l'Intérieur qui transmet l'approbation donnée par le Roi à l'élection de M. le Baron de Lessert.

Ces deux Académiciens sont invités à prendre séance.

Au nom d'une Commission, M. Girard lit un Rapport sur le Syphon de M. Landren. Les Commissaires concluent à demander à l'auteur un modèle de sa machine. Cette proposition est adoptée.

Au nom d'une Commission, M. Thenard lit le Rapport suivant sur un Mémoire de MM. Robiquet et Colin sur la *Nature de la matière huileuse des chimistes hollandais*:

« Lorsque les chimistes hollandais firent en 1796 la découverte de l'hydrogène sur-carboné, et qu'ils annoncèrent que l'une des propriétés caractéristiques de ce gaz, auquel ils ont donné le nom de *gaz oléfiant*, était de former un liquide huileux par son mélange avec le gaz muriatique oxygéné, on supposa que l'oxygène de cet acide s'unissait à l'hydrogène, au carbone du gaz oléfiant, et l'on trouva tout simple qu'il en résultât une matière huileuse, puisque l'on regardait les huiles comme un composé de ces trois principes. Mais maintenant que l'on considère l'acide muriatique oxygéné comme un corps simple, il faut nécessairement admettre que le liquide huileux provenant de la réaction du chlore et de l'hydrogène carboné est d'une toute autre nature que celle qu'on lui a attribuée. A la vérité plusieurs chimistes ont émis l'opinion que le liquide huileux des chimistes hollandais devait être composé d'hydrogène carboné et d'acide muriatique oxygéné ou de chlore; mais il fallait le prouver par des expériences décisives. C'est ce qu'ont bien senti MM. Robiquet et Colin et ce qui les a déterminés à faire de nouvelles recherches sur ce liquide.

« Ils se sont d'abord attachés à se procurer une assez grande quantité de ce liquide et ils y sont parvenus facilement en faisant rendre dans un grand ballon du chlore et du gaz oléfiant. Cette préparation leur a offert plusieurs phénomènes dignes de remarque. Que les gaz soient secs ou humides, ils réagissent également bien; la réaction a lieu dans toute espèce de proportions; mais il se forme plus de liquide huileux, lorsque le

volume du chlore est le double de celui du gaz oléifiant; l'air et sans doute la présence de tout autre gaz étranger la retardent. Si le chlore est prédominant, le liquide est très acide et répand des fumées dues à de l'acide hydro-chlorique; il ne l'est jamais au contraire dans le cas où c'est l'hydrogène carboné qui prédomine. Enfin, et cette remarque est importante, que l'on fasse arriver les gaz lentement et en proportion convenable dans le ballon, ils s'uniront et se convertiront entièrement en liquide oléagineux, sans donner lieu à d'autres produits soit solides, soit gazeux. D'ailleurs il faut toujours pour obtenir ce liquide pur, le laver avec une petite quantité d'eau, afin de le priver et de l'acide libre et de la matière colorante qu'il pourrait contenir.

« Après s'être ainsi procuré le liquide oléagineux des chimistes hollandais, ils en examinent les propriétés physiques et les propriétés chimiques. Ils déterminent surtout avec soin sa pesanteur spécifique, celle de sa vapeur, sa tension, son degré d'ébullition, les produits de sa décomposition par le feu, son action sur les alcalis, sur le chlore et quelques oxydes métalliques.

« Ils s'occupent ensuite d'en déterminer la nature, ce qui est le principal objet de leur Mémoire. Observant, d'une part, que le liquide oléagineux peut être produit par l'absorption totale d'une certaine quantité d'hydrogène carboné et de chlore, et d'autre part, que décomposé par le feu il donne lieu à beaucoup de gaz hydro-chlorique, à du gaz hydrogène qui n'est point saturé de carbone et à un dépôt de carbone, ils ne peuvent mettre en doute que ce liquide ne contienne du chlore; mais le chlore est-il uni à l'hydrogène carboné, ou entre-t-il dans la combinaison à l'état d'acide hydro-chlorique? Pour résoudre cette nouvelle question, ils comparent la densité de la vapeur du liquide oléagineux à celle du chlore et du gaz hydrogène carboné; et comme ils trouvent que la première est précisément égale à la somme des deux dernières, ils en concluent, en vertu de la propriété qu'ont les corps gazeux de se combiner dans des rapports simples, que le liquide oléagineux résulte de parties égales en volumes d'hydrogène carboné et de chlore, conséquence qui nous paraît juste.

« L'éther muriatique ayant plusieurs propriétés physiques qui le rapprochent du liquide oléagineux des chimistes hollandais, et étant aussi comme lui susceptible de donner du gaz hydro-chlorique dans sa décomposition par le feu, MM. Robiquet et Colin ont cherché à savoir s'il n'aurait pas une composition analogue. Pour cela, ils ont fait passer lentement de l'éther muriatique à travers un tube incandescent et ont recueilli tous les produits au nombre de trois: du carbone, du gaz hydro-chlorique et un gaz inflammable.

Ce gaz était sans action sur le potassium. Mis en contact à une haute température avec le proto-chlorure de mercure, il était entièrement détruit, sans qu'il se formât le plus petit résidu d'oxyde de carbone ou d'acide carbonique. L'on pourrait croire d'après cela qu'il ne contenait point d'oxygène; mais cette assertion ne s'accorde point avec l'analyse que MM. Robiquet et Colin ont fait de ce gaz dans l'eudiomètre, et c'est ce qui les a empêchés de prononcer d'une manière absolue. Toutefois ils sont beaucoup plus portés à croire que l'éther muriatique ne contient pas d'oxygène, qu'à adopter l'opinion contraire, 1° parce que, en analysant le gaz hydrogène carboné dans l'eudiomètre, ils ont été conduits à y admettre de l'oxygène et qu'il n'en contient réellement pas; 2° que la densité de l'éther hydro-chlorique se composait exactement de la somme des densités du gaz hydro-chlorique et de l'hydrogène carboné, et qu'en conséquence il est probable que telle doit être la composition de cet éther.

« Nous en sommes d'autant plus persuadés nous-mêmes que cette composition de l'éther hydro-chlorique s'accorde avec les résultats que l'un de nous a obtenus si l'on tient compte des modifications que nécessite la considérations du chlore comme corps simple.

« Le Mémoire de MM. Robiquet et Colin nous a paru fait dans un très bon esprit; il renferme plusieurs résultats curieux, et s'il n'était déjà imprimé dans les Annales de chimie, nous en proposerions l'impression dans les Mémoires des Savants Étrangers. »

Signé à la minute: Gay-Lussac, Thenard Rapporteur.

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

Au nom d'une Commission M. de Beauvois lit le Rapport suivant sur deux notes de M. Dupetit Thouars sur des *Glaçons trouvés dans des fleurs ou des arbres*:

« M. Dupetit Thouars avait déjà annoncé, le 15 Mars 1843, qu'il avait trouvé au printemps dans la substance même du calyce des fleurs de plusieurs arbres à fruits, à noyau, et notamment dans celles de l'abricotier, un glaçon qui persista cinq jours de suite sans se fondre, et qu'il pensait que ce phénomène ne nuirait en aucune façon à la production des fruits; il dit dans sa première lettre que ce fait lui a fourni le sujet d'un Mémoire que les circonstances, ajoute-t-il, ne lui ont pas encore permis de lire, retard avantageux puisque le dernier printemps a été favorable à la suite de ses observations, et lui a offert de nouveaux phénomènes qu'il se contente de présenter à l'Académie sans en tirer aucune conséquence.

« D'après cette réserve de l'auteur, vos Commissaires n'ont rien autre à faire qu'à rappeler ces phénomènes

et à les comparer avec ce que différents auteurs ont publié sur le même sujet. Les faits cités dans les deux lettres de M. Dupetit Thouars sont :

« 1° La confirmation de l'existence d'un glaçon dans la substance même du calyce des fleurs, ce que l'auteur croit avoir remarqué le premier.

« 2° De pareils glaçons trouvés dans les jeunes pousses de plusieurs arbres entre le bois et l'écorce, exactement, dit-il, à la place du cambium.

« Les végétaux sur lesquels il a observé ce phénomène sont le *staphylea*, le *sureau*, l'*acer negundo*, le *cerisier mahaleb* ou bois de St<sup>e</sup> Lucie, le *lonicera xylostenus*, le *rosier* du Benghal, la *fraxinelle*, la *pivoine*, deux espèces d'*hellébore*, la *couronne impériale*, la *jacinthe orientale*, et enfin sous l'épiderme des feuilles de deux espèces d'iris, des jacinthes et du buis, etc..

« 3° M. Dupetit Thouars s'est assuré que ces phénomènes ne nuisent ni aux fruits ni aux branches de certains arbres qui peuvent supporter jusqu'à 5 degrés de froid sans en être sensiblement affectés, mais qu'ils sont préjudiciables à quelques autres plus tardifs et plus délicats, tels que la *vigne*, l'*aristoloche syphon*, le *broussonetia* etc..

« Vos Commissaires ont dû citer toutes les plantes sur lesquelles l'auteur annonce avoir fait ses observations, parce que, comme on le verra dans un instant, plusieurs d'entre elles sont les mêmes sur lesquelles d'autres observateurs ont fait les mêmes remarques.

« Aucun des auteurs les plus célèbres qui ont écrit sur la physique des végétaux, les Hales, Bonnet, Duhamel du Monceau, de Saussure et plus récemment Sennebiez que l'on sait avoir recueilli avec soin tout ce qui avait été publié avant lui sur cette matière, ne fait mention du glaçon trouvé dans la substance même du calice de quelques fleurs, et c'est sans doute ce qui a fait croire à M. Dupetit Thouars qu'il a le premier fait cette remarque; mais tous les auteurs cités ont constaté le même phénomène dans les jeunes pousses du printemps. Les observations de M. Dupetit Thouars se bornent donc à avoir aperçu le même effet de la gelée dans une partie où ses prédécesseurs ne l'ont pas cherché, parce que, l'ayant remarqué dans les jeunes pousses, ils ont présumé avec raison que toutes les parties tendres, succulentes, herbacées, et par conséquent le calice des fleurs devaient éprouver les mêmes effets. C'est ce qui nous paraît démontré par les passages suivants de Sennebiez, *Phy. vég.*, vol. 3, p. 290 et suivantes.

« L'extrémité des tiges et des branches, qui est tout à fait herbacée et pleine de sucs, souffre beaucoup plus par le gel que les autres parties dont le bois est fait. Les plantes tendres sont altérées comme les tiges des plantes vivaces. L'expansion de l'eau, comme dans tous les autres cas, est la cause de leur désorganisation; elle déchire quelquefois les jeunes

« feuilles...; les parties gelées des végétaux noircissent, deviennent flasques et pendantes après le dégel. Ces phénomènes ne sont jamais plus sensibles que lorsque le soleil donne vivement sur les plantes gelées. J'ai vu souvent au printemps les feuilles et les tiges des couronnes impériales et des hyacinthes durcies par le gel, fanées par le dégel, se relever ensuite et reparaitre aussi saines que si elles n'avaient point été gelées, avec la même fermeté et la même perpendicularité au terrain qu'elles avaient auparavant, tandis que les narcisses paraissant à côté d'elles avaient les feuilles éclatées et humides, après un gel assez faible. Cependant les couronnes impériales semblent aussi succulentes que les narcisses, ... etc..

« Pour mieux juger les effets du froid sur les végétaux, il faut les distinguer en plantes ligneuses et herbacées. Les jeunes pousses des plantes ligneuses peuvent étre mises au rang des herbes auxquelles elles ressemblent à beaucoup d'égard... Au printemps les nouvelles pousses des plantes ligneuses sont extrêmement tendres, humides, pleines de suc aqueux. Le gel les détruit alors avec les plantes herbacées parce que l'eau qui se gèle occupe un espace plus grand que sous la forme fluide. Son expansion subite détruit l'organisation frêle des vaisseaux qui contiennent cette eau.... Mais ces altérations sont plus ou moins funestes suivant la nature des organes et de leurs parties. Ainsi par exemple, si ces organes et ces fibres étaient susceptibles d'une grande expansibilité, s'ils étaient en même temps fort élastiques et qu'ils pussent reprendre leur premier état aussitôt que l'eau se serait dégelée, alors la dilatation de l'eau changée en glace dilaterait les organes des plantes, et ils reprendraient leur première forme sans avoir conservé aucune trace apparente d'altération. C'est de cette manière, » ajoute Sennebiez, « que de Saussure explique le phénomène des couronnes impériales et des hyacinthes. » N'est-ce pas aussi de cette manière qu'on peut expliquer celui de toutes les plantes observées par M. Dupetit Thouars et dont les jeunes pousses n'ont pas souffert par les effets de la gelée, et attribuer aux mêmes causes le phénomène des calices gelés sans que cet accident ait nui aux fruits?

« Nous terminerons ce Rapport par d'autres citations et quelques réflexions sur ce dernier phénomène. Sennebiez avance que les pétales des fleurs se gèlent moins facilement que les feuilles dans leur jeunesse. Il a vu des fleurs de fève résister à la fin de l'automne à un froid de 4 à 5°; et au printemps des fleurs du *Tussilago farfara*, épanouies depuis quelques jours, qui ont supporté un froid de 8°, et se sont ouvertes au soleil dans le matin d'un jour où elles avaient éprouvé au lever de cet astre un froid de 2°. L'Héritier, dans un Mémoire inséré parmi ceux de la 1<sup>e</sup> Classe de l'Ins-

titut, remarque que le pistil est l'organe des fleurs le plus sensible à la gelée, qui attaque d'abord le stigmate, puis le style et enfin l'ovaire. Cette dernière remarque paraît tout à fait contraire à celle du calyce gelé sans que le pistil soit attaqué, puisqu'il semble avéré que ce dernier organe est le plus sensible au froid, et donner à l'observation de M. Dupetit Thouars un caractère de nouveauté; mais ces deux remarques, quoique contradictoires en apparence, se concilient et se conçoivent facilement. On sait que le calice et la corolle des plantes servent à protéger plus immédiatement les attributs de la génération; que ces deux parties les plus extérieures de la fleur s'ouvrent et se ferment naturellement soit à des époques ou heures du jour déterminées, soit en raison de la température plus ou moins favorable de l'atmosphère. C'est par ce mécanisme naturel seul que le pistil des fleurs observées par M. Dupetit Thouars s'est trouvé conservé et garanti de la gelée qui n'a frappé que le calice assez robuste pour supporter son intensité. Ainsi il n'est pas surprenant que dans ce cas le calice, plus exposé à l'action du froid, ait ressenti les effets de la gelée et que le pistil ait protégé et garanti par le calyce et la corolle, quoique beaucoup plus délicat que chacun de ces deux organes; ce qui n'aurait pas eu lieu si la froideur eût été assez forte pour pénétrer sous les deux enveloppes, et ce qui n'est pas arrivé le jour de Pâques dernier. On peut se rappeler qu'il est tombé une neige abondante et froi-

de; cette neige, soit en tombant, soit à mesure qu'elle se fondait, a pénétré dans l'intérieur des fleurs; elle y a fortement et directement attaqué le pistil, trop tendre et trop faible pour résister. Telle est la cause de la rareté des fruits à noyaux dont les arbres étaient en pleines fleurs à cette époque et principalement les abricotiers.

« M. Dupetit Thouars ayant annoncé un Mémoire dont sans doute il ne tardera pas à donner lecture, nous croyons devoir nous borner, quant à présent, à engager l'Académie à le remercier de la communication de ses observations, à les continuer, en tant qu'elles pourront être utiles à l'avancement de la botanique et de l'agriculture. »

Signé à la minute: **Thouin, Thenard, de Beauvois** Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

**M. Bardel** présente un Mémoire sur la *Duplication du cube*.

MM. Legendre et Cauchy, Commissaires.

**M. Magendie** lit un Mémoire sur le *Gaz enfermé dans les intestins*.

On lit un Mémoire de **M. Dupont de Nemours** sur la *Crampe*.

Séance levée.

Signé: *Delambre*.

## SÉANCE DU LUNDI 5 AOUST 1816

### 31

A laquelle ont assisté MM. Duméril, Arago, Charles, de Beauvois, Thouin, Bosc, Bouvard, Laplace, Gay-Lussac, de Lamarck, Latreille, Pinel, Sage, Desfontaines, Comte de Lacepède, Huzard, Legendre, Portal, Labillardière, Lalande, Sané, Gillet Laumont, Burckhardt, Poisson, Pelletan, Prony, Girard, Lacroix, Rochon, Hallé, Lelièvre, Richard, Rossel, Buache, Yvart, Cuvier, Périer, Ramond, Brongniart, Berthollet, Mirbel, Cauchy, Biot, Delambre, Vauquelin, Deyeux, Deschamps, Brongniart, de Villiers, de Lessert.

Le Procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants:

*Bibliothèque universelle*, Février 1816;

*Journal de Pharmacie*, Juillet 1816;

*Observations sur les géophages des Antilles*, par **M. Moreau de Jonnés**;

*Essai sur l'hygiène militaire des Antilles*, par le même.

**M. Opoix**, de Provins, adresse un Mémoire ayant pour titre: *L'Ame dans la veille et dans le sommeil*.

**M. Moreau de Jonnés** adresse une *Monographie du trigonocéphale des Antilles*.

M. Peyrard présente le manuscrit de sa *Traduction d'Appollonius, d'Eutocius et de Pappus*, ainsi que des feuilles imprimées de la partie de son *Euclide* qui n'a pas encore paru.

MM. de Laplace, Delambre, de Prony et Legendre, Commissaires.

M. Palisot de Beauvois fait connaître une *Nouvelle espèce de sclerotium qui attaque les haricots*.

M. Guichardières, Fabricant, présente un chapeau fait par de nouveaux procédés de son invention.

MM. Deyeux et Thenard, Commissaires.

MM. Arago, Buache et de Rossel font un Rapport sur la *Carte de Portugal* de M. Franzini. Adopté.

L'Académie se forme en Comité secret pour entendre

la liste de présentation relative à la dixième place d'Associé libre.

Cette liste est comme il suit:

MM. de Drée,  
de Missiessy,  
Coquebert de Montbret,  
de Monville,  
Dupetit Thouars,  
Allent,  
Héricart de Thury,

Le Comité administratif de l'Académie, vu la pénurie des fonds, propose de ne plus payer de traitement au dessinateur.

Cette proposition est adoptée pour cette année, sauf les réclamations qui pourront être faites pour le budget de l'année prochaine.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 12 AOUST 1816.

## 32

A laquelle ont assisté MM. de Jussieu, Vauquelin, Bosc, Duméril, Biot, Bouvard, Lelièvre, de Beauvois, Deschamps, Arago, Pinel, Deyeux, de Lamarck, Latreille, Cuvier, Rochon, Gillet Laumont, Pelletan, Poisson, Laplace, Percy, Legendre, Prony, Yvart, Huzard, Buache, Sané, Thouin, Haüy, Portal, de Lessert, Ampère, Labillardière, Mirbel, Geoffroy Saint Hilaire, Brongniart, Lalande, Gay-Lussac, Richard, Charles, Cauchy, Girard, Poinsot, Lacroix, Rossel, Rosily, Le Comte de Lacepède, Burckhardt, Héron de Villefosse, Silvestre, Delambre, Ramond, Sage, Brochant de Villiers, Desfontaines, Berthollet, Périer, Hallé.

Le Procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants:

*Adresses circulaires sur la Botanique et la Zoologie*, par M. Rafinesque;

*Annales mathématiques*, Mai 1816;

*Hygiène militaire*, par M. L. Kerckhoffs;

*Abrégé de la méthode des écoles élémentaires*, offert par M. Jomard;

*Bibliothèque universelle*, Avril 1816.

M. le Baron de Lessert dépose pour la Bibliothèque un exemplaire du *Traité pratique des Steam Boats* par M. Robertson Buchanan.

Remerciements et dépôt à la Bibliothèque.

M. Gay-Lussac présente un *baromètre nouvellement perfectionné*; il en expose la construction et les avantages.

L'Académie procède au scrutin pour la nomination d'un Académicien libre.

M. Coquebert réunit 38 suffrages, M. de Drée 13, M. de Monville 2, MM. de Missiessy, Dupetit Thouars et Allent 1.

M. Coquebert ayant la majorité est élu par l'Académie et cette élection sera soumise à l'approbation du Roi.

M. de Jonnés achève la lecture du *Mémoire* commencé dans la Séance précédente.

Commissaires, MM. de Lacepède, Geoffroy St Hilaire

et Duméril.

M. Biot lit un Mémoire de M. Desaignes sur les  
*Attractions et répulsions électriques.*  
MM. Charles et Biot, Commissaires.

M. Troecon lit un Mémoire sur l'*Amputation du poignet.*

MM. Pelletan et Percy, Commissaires.

Séance levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 19 AOUST 1816.

### 32

A laquelle ont assisté MM. de Jussieu, Duméril, Burckhardt, Bosc, Pinel, Berthollet, de Lamarck, Percy, Desfontaines, Poisson, Thenard, Rossel, Rochon, Thouin, Geoffroy Saint Hilaire, Ramond, Latreille, Legendre, Lalande, Cuvier, Silvestre, Gillet de Laumont, Laplace, Charles, Yvart, Vauquelin, Pelletan, Haüy, Huzard, de Lessert, Richard, Labillardière, Girard, Lacroix, Poinso, Ampère, Deschamps, Rosily, Buache, de Beauvois, Sage, Brongniart, Brochant, de Villiers, Le Comte de Lacedèpe, Cauchy, Prony, Delambre, Deyeux, Bouvard, Sané, Lelièvre, Le Marquis de Cubière, Portal.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants:

*Recueil général de médecine*, par M. Sedillot;

*Baily's Epitome of universal history*, 2 vol. in 8°, Londres 1813;

*La doctrine des rentes viagères et des assurances* etc., en anglais, 2 vol. in 8°, par le même, Londres 1813, et un volume de tables.

M. Legendre rendra compte de ce dernier ouvrage.

M. Magendie lit un Mémoire sur les *Propriétés*

*nutritives des substances qui ne contiennent pas d'azote.*

MM. Hallé et Thenard, Commissaires.

M. Collineau lit des *Expériences relatives à la vision en général et en particulier à la formation des images sur la rétine.*

MM. Haüy, Hallé et Biot, Commissaires.

M. Sedillot lit un Mémoire sur les *Ruptures musculaires.*

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 26 AOUST 1816.

### 33

A laquelle ont assisté MM. Richard, de Jussieu, de Beauvois, Bouvard, Vauquelin, Duméril, Bosc, Lalande, Laplace, Thouin, Sané, Cuvier, Lelièvre, Périer, Thenard, de Lamarck, Latreille, Charles, Desfontaines, le Marquis de Cubières, Yvart, Pinel, Ampère, Legendre, Poisson, Labillardière, Gillet de Laumont, Huzard, Percy, Rochon, Deschamps, Haüy, Pelletan, Buache, Silvestre, Lacroix, Girard, Portal, Laplace, Tessier, Rossel, Berthollet, Cauchy, Brochant de Villiers, Delambre, Poinso, Bron-

gniat, Prony, de Lessert, Sage, Ramond, Biot, Héron de Villefosse.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants:

*Objet d'intérêt public recommandé à l'attention du Gouvernement*, par M. Yvart;

*Annales de Chimie et de Physique*;

*Académie des Sciences et Belles Lettres de Dijon*.

M. Laplace présente un *Supplément à sa Théorie des probabilités*.

M. Legendre, des *Exercices de calcul intégral, méthodes diverses pour la construction des talus elliptiques*.

M. de Beauvois, les 14<sup>e</sup> et 15<sup>e</sup> livraisons de sa *Flore d'Oware et du Benin*.

M. de Humboldt présente la 4<sup>e</sup> partie de ses *Species plantarum*.

Au nom d'une Commission, M. Thenard lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Magendie:

« Dans cette note M. Magendie se propose de reconnaître la nature des différents gaz intestinaux de l'homme sain immédiatement après la digestion, et d'en déterminer en même temps la proportion. Ses expériences ont été faites sur quatre suppliciés qui tous, un peu avant leur mort, avaient pris divers aliments que l'auteur indique. Toutes les analyses dont il cite les résultats lui sont communes avec M. Chevreul. L'estomac contenait quatre gaz, de l'oxygène, de l'acide carbonique, de l'hydrogène pur et de l'azote; l'intestin grêle n'en contenait que trois, savoir les mêmes que les précédents moins l'oxygène. Quant au gros intestin, il renfermait de l'acide carbonique, de l'azote, de l'hydrogène carboné, et de l'hydrogène sulfuré. D'après ces expériences, l'oxygène ne se trouverait donc que dans l'estomac, l'hydrogène que dans l'estomac et les intestins grêles, rarement du moins dans le gros

intestin. L'hydrogène carboné et l'hydrogène sulfuré n'appartiendraient qu'aux gros intestins. L'azote existerait dans tous les intestins et dans l'estomac; il en serait de même de l'acide carbonique dont la quantité était en augmentant depuis l'estomac jusqu'au gros intestin.

« Cette analyse diffère principalement de celle de M. Jurine, qui date de 1789, qu'en ce que dans celle-ci, bonne d'ailleurs pour le temps où elle a été faite, le gaz hydrogène se trouve confondu avec le gaz hydrogène carboné.

« M. Magendie n'émet aucune opinion sur la question de savoir s'il est probable que l'hydrogène pur provient plutôt des aliments que de l'eau. Nos connaissances sur la digestion sont si bornées que l'on ne peut encore concevoir la théorie de ses produits. Mais cette fonction est si importante qu'on doit accueillir avec empressement tout ce qui s'y rattache. C'est pourquoi nous pensons que l'on doit engager M. Magendie à continuer ses travaux sur un sujet d'un aussi grand intérêt et à les communiquer à l'Académie. »

Signé à la minute: Hallé, Duméril, Thenard Rapporteur.

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Cassini lit un Mémoire sur une *Nouvelle famille de plantes*.

MM. Desfontaines et Mirbel, Commissaires.

M. Hachette lit un second Mémoire sur l'*Écoulement des fluides par des orifices à minces parois*.

MM. Poisson, Ampère et Cauchy, Commissaires.

M. Chevreul lit un 6<sup>e</sup> Mémoire sur les *Corps gras*.

MM. Berthollet et Vauquelin Commissaires.

M. Sedillot achève la lecture du Mémoire sur la *Rupture musculaire*.

M. Percy et Deschamps, Commissaires.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 2 SEPTEMBRE 1816.

### 34

A laquelle ont assisté MM. Biot, de Beauvois, Burkhardt, Desfontaines, de Lamarck, Latreille,

Pelletan, Richard, Thouin, Périer, Bosc, Ramond, Bouvard, Buache, Huzard, Lelièvre, Laplace, Poisson, Lacroix, Gillet de Laumont, Berthollet, Legendre, Girard, Duméril, Lalande, Thenard, Sané, Silvestre, Cuvier, Lacepède, Pinel, Sage, Labillardière, Vauquelin, Ampère, Poinso, Prony, Deschamps, Deyeux, Yvart, Cauchy, Portal, Rochon, Mirbel, Hallé, Delambre, Rossel, Brochant de Villiers, le Marquis de Cubières, Charles.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants:

*Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, par M. le Chevalier de Lamarck.

*Problèmes d'astronomie nautique et de navigation*, par M. Guepratte.

M. de Rossel en rend à l'instant un compte verbal.

*Nouvelles propriétés de la chaleur*, par M. Brewster, tiré des *Transactions philosophiques de Londres*;

*Rapport sur la nature et les progrès de la Société astronomique de Glasgow*.

*Mémoire sur les Mesures agraires des anciens Égyptiens*, par M. Girard.

On lit une lettre de S. Ex. le Ministre de l'Intérieur qui annonce l'approbation donnée par le Roi à l'élection de M. Coquebert de Montbret à l'une des places d'Académicien libre.

Et une autre qui annonce la mort de M. Bernard, Correspondant de l'Académie des Sciences.

Au nom d'une Commission, M. Pelletan lit le Rapport suivant sur la proposition de M. Delpech qui annonçait un prix sur la question du col du fémur:

« La proposition de M. Delpech est énoncée, dans un acte par devant notaire dont il a envoyé copie à l'Académie, ainsi qu'il suit:

« Nous ne craignons pas de renouveler le défi de Pi-brac: nous déclarons que nous avons déposé chez Maître Peridier, notaire à Montpellier, un contrat « en vertu duquel nous compterons la somme de 2000 francs à celui qui remettra deux fémurs d'un même sujet dont l'un aura été guéri, sans la moindre difformité, d'une fracture du col.

« Les pièces anatomiques devront être accompagnées « de l'histoire de la maladie dûment certifiée et que « nous ferons examiner par la Société de la Faculté de « Médecine de Paris et par celle de Montpellier, et les « pièces elles-mêmes seront soumises à l'examen d'une « Commission choisie par l'Institut et composée d'anatomistes, de chirurgiens praticiens et de géomètres. »

« Les conditions énoncées dans le contrat sont modifiées par M. Delpech dans la lettre d'envoi adressée à

l'Académie; il y est dit:

« La difficulté des communications me détermine à « m'en rapporter au jugement de la Commission que « nommera l'Institut, à laquelle il serait plus simple « d'adjoindre quelques Membres de la Société de Médecine de Paris, pourvu que les uns et les autres rem- « plissent également les intentions énoncées; c'est-à-dire que la Commission se trouve composée de géomètres, de mathématiciens, d'anatomistes et de praticiens en chirurgie. »

« Toutes ces conditions bien pesées, votre Commission pense qu'il est d'une impossibilité morale de résoudre le problème proposé par M. Delpech, 1° parce qu'aucune personne de l'art n'aura jamais à soigner et n'aura guéri un assez grand nombre de blessés de ce genre pour que l'examen anatomique de leurs membres, fait à une époque plus ou moins éloignée d'une guérison parfaite, mette les observateurs à même de rencontrer le cas unique, quand il serait possible, de la suture, d'une fracture de col du fémur, sans la moindre difformité. On sait d'ailleurs que, le plus communément, cet accident ne prépare pas, même de loin, la mort de ceux qui en sont atteints.

« L'impossibilité de résoudre le problème proposé par M. Delpech résulte encore de la condition exprimée par ces mots: *Sans la moindre difformité*. L'auteur met une telle rigueur à cette condition qu'il en souligne partout l'expression, et qu'il veut que des géomètres et des mathématiciens soient appelés pour juger de l'exactitude avec laquelle la condition serait remplie.

« Il se pourrait cependant qu'un blessé eût été guéri sans claudication ni aucune difformité apparente pendant sa vie et il suffirait pour manquer aux conditions de l'auteur, qu'il y eût la plus légère déviation, la moindre inégalité de surface entre les pièces de la fracture soumises à l'examen anatomique. Or on aurait peine à rencontrer une perfection aussi sévère dans la guérison des fractures les plus simples et les plus faciles à traiter, quel que soit le membre qui en ait été le siège.

« Votre Commission est donc d'avis que le problème de M. Delpech est moralement impossible à résoudre, et que l'Académie doit refuser de s'occuper de cet objet. »

Signé à la minute: Deschamps, Portal, Pinel, Halle, Duméril, Pelletan Rapporteur.

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Latreille, au nom d'une Commission, lit le Rapport suivant sur le Mémoire de M. Beudant:

« Faire passer subitement des mollusques d'eau douce dans des eaux de nature différente; opérer graduellement cette transition en ajoutant peu à peu à un volume d'eau douce déterminé et où ces animaux sont nourris, une quantité progressivement plus considérable de ces liquides étrangers; habituer des mollusques marins à vivre dans les mêmes eaux douces, telles sont les trois sortes d'expériences que M. Beudant a tentées et qui sont avec leurs résultats le sujet du Mémoire soumis à notre examen. L'auteur a été conduit à ces recherches par la découverte qu'il a faite en 1808 dans les grès de Beauchamp, près de Pierrelaie, Département de Seine-et-Oise, d'une réunion singulière de coquilles terrestres, fluviatiles et marines. Ayant présumé que leurs mollusques avaient vécu dans le même lieu, il s'est occupé d'abord à Paris, ensuite à Marseille, d'une suite d'expériences propres à l'éclaircir sur l'explication de ce phénomène et de quelques autres qui se rattachent au même sujet. Il a fait ses observations sur beaucoup d'individus de tous les mollusques, tant univalves que bivalves, qu'il a pu se procurer, savoir quinze espèces d'eau douce et un nombre presque triple d'espèces marines, en y comprenant avec lui trois sortes de balanes. Ses expériences relatives aux mollusques fluviatiles ont été suivies avec une grande attention, depuis le 1<sup>er</sup> Mai 1808 jusqu'au 15 Octobre de la même année. Celles qui avaient pour objet les mollusques marins pris dans la Méditerranée ont été faites en 1813 dans l'intervalle du 1<sup>er</sup> Avril au 15 Septembre.

« Le nombre de ces individus a été partagé en deux séries égales, l'une composée de ceux qui ne devaient pas changer de milieu d'habitation, et l'autre formée de ceux où ce milieu devait être peu à peu modifié et de deux manières différentes, suivant que ces mollusques vivent habituellement dans les eaux douces ou dans les eaux salées. L'auteur a eu soin de pourvoir à leur nourriture et de tenir un registre exact de ceux de chacune de ces deux séries qui sont morts pendant la durée de ces observations; elles lui ont fourni les résultats suivants:

« 1<sup>o</sup> Les mollusques fluviatiles périssent très promptement lorsqu'on les transporte subitement dans l'eau salée au degré de celle de nos mers ou dans des eaux chargées d'acide carbonique, d'acides minéraux en très petite quantité et dans celles qui sont chargées de 0,02 de sulfate de fer.

« 2<sup>o</sup> Les mollusques marins meurent également lorsqu'on les plonge tout à coup dans l'eau douce.

« 3<sup>o</sup> On peut naturaliser en peu de temps les mollusques fluviatiles dans de l'eau salée au degré de celle de nos mers et forcer les mollusques marins à s'accommoder de l'eau douce, si ces passages ont lieu par des modifications graduelles de ces milieux d'habitation.

« 4<sup>o</sup> Cependant quelques espèces marines, comme les *fissurelles*, les *crépidules*, les *peignes*, les *limes*, n'ont pu résister à ces changements de liquide, et réciproquement des espèces d'eau douce, telles que les *anodontes*, les *cyclades*, les *mulettes*, ont péri dans des eaux renfermant, ainsi que celles de nos mers, 0,04 de matières salines. Il paraît au moins qu'il faut plus de temps à ces diverses espèces de mollusques pour s'habituer à ces changements.

« 5<sup>o</sup> Tous les divers mollusques vivent facilement dans une eau dont la salure est portée à un degré intermédiaire, comme l'eau douce chargée de 0,02 de muriate de soude pour les espèces fluviatiles, et l'eau de mer mêlée avec un poids égal d'eau douce pour les espèces marines.

« 6<sup>o</sup> Les mollusques fluviatiles qui, plongés dans de l'eau chargée de sulfate de chaux, ne semblent pas d'abord en souffrir, ne peuvent cependant s'y habituer. M. Beudant n'a point fait cette expérience sur les mollusques marins, mais il présume que l'effet serait le même.

« 7<sup>o</sup> Les mollusques marins ne périssent point dans des eaux beaucoup plus chargées de sel que ne le sont ordinairement les eaux marines; mais ils ne peuvent résister à une saturation complète.

« Quelques uns de ces résultats sont avoués par la nature. Ainsi plusieurs espèces de cérîtes et d'huîtres vivent à l'embouchure des fleuves où elles sont exposées tantôt à l'eau douce tantôt à l'eau salée. La moule commune remonte assez haut dans l'eau douce. Plusieurs autres espèces littorales de mollusques marins sont forcées de s'habituer à des eaux saumâtres. La mer Baltique nous offre un grand nombre de mollusques communs à l'Océan, et cependant, si les observations de Wilkes sont exactes, les eaux de cette mer contiennent moitié moins de sel, et même en certain temps, par le vent d'Est, une quantité bien moindre encore (0,009) que les eaux de l'Océan et de la Méditerranée.

« M. Beudant a trouvé au fond des eaux saumâtres des coquilles fluviatiles, mais vuides, et il n'a pu s'assurer par des faits positifs si leurs mollusques y avaient vécu; il n'a pas eu, à ce qu'il paraît, connaissance d'un Mémoire de M. Marcel de Serres, relatif à ces mollusques littoraux et qui vient à l'appui de ses observations et de ses conjectures. Nous ajouterons encore que l'un de nos Correspondants, M. Menard, a trouvé sur les côtes de la Méditerranée et dans des

eaux thermales, dont la température est entre le 30° et le 40° degré du thermomètre de Réaumur, une coquille du genre des paludines, dont les individus, non-obstant cette diversité d'habitations, ont le même caractère spécifique.

« M. Beudant explique, à l'aide de ces faits, comment la même couche de terre peut offrir des coquilles fluviatiles et marines. Il est, suivant lui, naturel de penser qu'entre un terrain marin et un terrain fluviatile, il existe quelques couches formant le passage de l'un à l'autre, produites par des eaux saumâtres, et où des mollusques, dont les uns sont aujourd'hui propres à nos mers, et dont les autres ne se trouvent que dans les eaux douces, ont vécu ensemble. Cette idée l'amène à des réflexions et à quelques vues géologiques sur la composition des grès de Beauchamp, des couches calcaires et marneuses de Vaucluse et de celles qu'il présume devoir recouvrir le calcaire compact du Jura. On n'a pas encore découvert d'*anodontes*, de *mu-lettes*, de *cyclades* fossiles. Si l'on suppose avec quelques naturalistes, mais contre toute apparence, que les terrains nommés d'eau douce ont été formés sous des eaux marines, ce fait ne devra pas nous surprendre, puisque ces mollusques ne peuvent exister dans des eaux chargées, comme celles de nos mers, de 0,04 de matières salines.

« Puisque les mollusques, ou du moins les fluviatiles, périssent dans des eaux saturées de sulfate de chaux, on conçoit encore pourquoi l'on ne trouve point de ces animaux dans les masses gypseuses tant anciennes que modernes, quoiqu'elles soient souvent subordonnées à des terrains coquilliers. Les mollusques marins ne pouvant exister dans des eaux très chargées de muriate de soude, si le lac asphaltique ne renferme point comme on l'assure, des corps organisés vivants, il faudra l'attribuer à la présence des muriates de chaux et de magnésie, et peut être à celle des matières bitu-

mineuses qui peuvent s'y rencontrer passagèrement. Il n'est pas étonnant qu'on n'ait point observé de dépouilles de mollusques dans les mines de sel gemme, puisque les mollusques marins même ne supportent point des eaux saturées de muriate de soude. Enfin il s'en suit aussi que les différences d'habitation des coquilles d'eau douce et de coquilles marines ne pourraient servir de base aux distinctions génériques, si ces coquilles ou leurs animaux n'offraient d'ailleurs des caractères suffisants et constants.

« Tel est, Messieurs, l'extrait du Mémoire de M. Beudant. Ses observations sont curieuses, neuves, intéressantes pour le physiologiste et le géologue, et présentées avec méthode et d'heureuses applications. D'après ces motifs, vos Commissaires sont d'avis qu'elles méritent d'être consignées dans le Recueil des Mémoires des Savants Étrangers.»

Signé à la minute: de Lamarck, Geoffroy Saint Hilaire, Brongniart, Latreille Rapporteur.

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. de Beauvois lit une *Note sur une plante parasite d'une autre plante parasite du chanvre*. Il dépose des échantillons et promet un Mémoire pour la Séance prochaine.

M. Poisson lit un Mémoire sur la *Variation des constantes arbitraires*.

M. Biot lit un Mémoire sur la *Construction d'un colorigrade*.

L'Académie va au scrutin pour nommer deux Commissaires pour examiner les comptes de 1845.

MM. Burckhardt et Huzard réunissent la majorité et sont élus.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 9 SEPTEMBRE 1846.

### 35

A laquelle furent présents MM. de Beauvois, Lelièvre, Périer, Bosc, de Lamarck, Latreille, Burckhardt, Thenard, Bouvard, Laplace, Rochon, Cuvier, Duméril, Poincot, Lalande, Vauquelin, Charles, Portal, Rosily, Buache, Coquebert-Montbret, Sané, Thouin, Labillardère, Cauchy, de Lessert, Ramond, Richard, Silvestre, Prony, Legendre, Pelletan, Héron de Villefosse, Haüy, Huzard, Deschamps, Berthollet, Pinel, Comte de Lacepède, Mirbel, Ampère, Yvart, Delambre, Hallé, Gillet de

Laumont, Sage, Lacroix.

Le procès verbal de la précédente Séance est lu et adopté.

On distribue à l'Académie l'*Essai sur l'hygiène militaire des Antilles*, par M. Moreau de Jonnés.

Une lettre de M. Salmon est renvoyée à M. Magendie.

On répondra à M. Salmon, Juge de Paix à Salins, que sa lettre a été remise à M. Magendie qui seul peut donner les renseignements demandés.

L'Académie reçoit:

La *Notice de la Séance publique de la Société d'émulation de Rouen*;

*Sur les lignes qui partagent tout arc semi-diurne en six parties égales*, par M. Cadell, des Sociétés Royales de Londres et d'Édimbourg.

M. Delambre pour un compte verbal.

*Programme de l'Académie de Bordeaux.*

M. Deschamps rendra un compte verbal du cinquième volume de l'ouvrage de M. Boyer.

Au nom d'une Commission, M. Duméril lit le Rapport suivant sur la *Monographie des trigonocéphales des Antilles* de M. de Jonnés:

« L'Académie des Sciences a chargé MM. de Lacepède, Geoffroy et moi, de lui rendre compte d'un Mémoire dont elle avait entendu la lecture qui lui a été faite par l'auteur, M. l'Aide de Camp de Moreau de Jonnés, et qui a pour titre: *Monographie du Trigonocéphale des Antilles, ou grande vipère fer de lance de la Martinique*.

« Le serpent dont M. de Jonnés a observé avec beaucoup de courage et décrit avec soin les mœurs et les habitudes, est une grosse vipère dont la morsure est des plus dangereuses.

« Déjà M. Bonnodet de Foix, avocat au Conseil supérieur de la Martinique, avait en 1786 publié dans les *Nouvelles de la République des Lettres et des Arts*, une lettre fort intéressante sur ce sujet.

« Les faits curieux que renferme cette lettre, réunis aux documents donnés par Rochefort, par Dutertre et autres voyageurs, avaient beaucoup servi aux naturalistes français, les seuls qui aient bien fait connaître cette espèce de vipère; mais les détails dans lesquels est entré l'auteur de la *Monographie* dont nous avons l'honneur de rendre compte à l'Académie, sont tellement circonstanciés qu'ils fourniront les détails les plus précieux pour l'histoire naturelle du genre trigo-

nocéphale, genre établi d'abord par M. Roser et adopté ensuite par M. Oppel, dans lequel on a déjà réuni dix espèces de serpents venimeux voisins des crotales dont ils offrent tous les caractères, à l'exception des étuis de corne moulés sur les dernières vertèbres de leur queue, et qui restent le plus souvent engainés les uns dans les autres à chaque mue.

« M. Moreau de Jonnés annonce qu'il a pu examiner plusieurs centaines d'individus de cette espèce dont quelques uns avaient près de huit pieds de longueur; il assure que ces serpents sont confinés dans les seules isles de la Martinique, Sainte Lucie et de Bacouïa, et qu'on n'en a jamais observés dans l'Amérique continentale.

« Parmi les faits les plus intéressants ou les plus nouveaux que renferme ce Mémoire nous avons cru devoir vous rappeler les suivants.

« Plusieurs auteurs avaient observé les deux orifices des narines, l'un des caractères extérieurs principaux des genres crotale et trigonocéphale, et déjà Tyson, en 1683, les avait décrits avec soin. Cependant, dans ces derniers temps, on avait regardé l'un de ces orifices, celui qui est le plus près de l'œil, comme un conduit auditif extérieur analogue à celui que nous offrent quelques sauriens comme l'ophisaure. M. de Jonnés confirme par ses observations l'idée plus exacte qu'en avait donnée Tyson.

« On sait que les espèces d'animaux vertébrés qui voient mieux la nuit que le jour ou qui sont très sensibles à la lumière, présentent en général une pupille verticale; c'est ce que l'on observe dans les chats, dans les hiboux, dans les crapauds. M. de Jonnés a observé la même disposition dans l'iris du trigonocéphale qu'il décrit; mais l'auteur, peu familiarisé avec les termes dont sont convenus les anatomistes, attribue à une paupière *clignotante* cette disposition particulière de la prunelle; mais on voit bien par les détails, que l'auteur sait bien que tous les vrais serpents sont privés de paupières, caractère qui distingue en particulier cet ordre de celui des sauriens.

« Ces serpents, dont l'agilité est très remarquable, ont une manière de s'élancer que M. de Jonnés décrit avec soin. Leur corps se roule en quatre cercles égaux superposés dont les circonvolutions se débloquent toutes à la fois et à la volonté de l'animal, et projettent toute leur masse à cinq ou six pieds de distance; c'est cette faculté qu'on exprime dans le pays par le verbe *se lover*.

« Un autre fait que M. de Jonnés nous indique c'est que ce trigonocéphale peut, à la manière des najos ou des serpents à coiffe, se dresser verticalement sur la queue et atteindre ainsi à la hauteur de l'homme. Il a

été en deux occasions diverses témoin de ce manège et il en retrace les détails. Il assure encore qu'à l'aide des grandes plaques entuillées dont le ventre de ce reptile est recouvert, il peut comme certaines couleuvres grimper sur les troncs d'arbres et se porter sur les branches pour y faire la recherche des nids d'oiseaux dont il dévore les petits, et dans lesquels on l'a trouvé souvent engourdi.

« M. Moreau fait connaître les divers symptômes qui précèdent le plus souvent la mort des individus qui ont été mordus par ce serpent. Il indique la nature des remèdes variés dont les nègres font usage; mais il remarque, en terminant son Mémoire, que les moyens les plus efficaces sont ceux que l'on met en usage en Europe avec le plus de succès pour s'opposer au développement de l'hydrophobie dans les cas de morsure d'animaux enragés, c'est-à-dire la cautérisation ou l'ablation de la partie entamée dans les premiers temps où la plaie a été faite.

« D'après cette analyse rapide du Mémoire de M. Moreau de Jonnès l'Académie, qui en a entendu la lecture, jugera sans doute, et nous avons l'honneur de le lui proposer, que l'auteur, qui joint à des connaissances variées et très exactes un grand goût pour l'observation et pour les recherches d'histoire naturelle, doit être encouragé et excité à se livrer, dans les nouveaux voyages qu'il doit entreprendre, à des études de ce

genre dont elle recevrait avec plaisir la communication. »

Signé à la minute: de Lacepède, Geoffroy Saint-Hilaire, Duméril Rapporteur.

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

Un Membre demande que le nom M. de Jonnès soit porté sur la liste des aspirants aux places de Correspondants. Adopté.

M. Capron lit un Mémoire sur une *Machine hydraulique*.

Prony, Girard et Cauchy, Commissaires.

M. Dulong lit un Mémoire sur la *Combinaison de l'azote avec l'oxygène*.

MM. Berthollet et Thenard Commissaires.

M. de Beauvois lit un Mémoire sur les *Plantes parasites*.

M. de Jonnès lit une *Notice des travaux géodésiques exécutés à la Martinique*.

MM. de Rossel, Brongniart et Coquebert-Montbret, Commissaires.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 16 SEPTEMBRE 1816.

### 36

A laquelle ont assisté MM. Duméril, Bosc, Bouvard, Thenard, de Beauvois, Burckhardt, de Lamarck, Charles, Rossel, le Comte de Lacepède, Périer, Portal, Labillardière, Ampère, Desfontaines, Buache, Coquebert-Montbret, Prony, Laplace, Huzard, Sané, Haty, Thouin, Cuvier, Berthollet, Lacroix, Legendre, Sage, de Lessert, Lelièvre, Ramond, Latreille, Yvart, le Marquis de Cubières, Pelletan, Lalande, Cauchy, Deschamps, Delambre, Pinel, Hallé, Richard, Rochon, Gillet de Laumont, Poinot, Poisson, Brongniart, Héron de Villefosse,

On lit le Procès verbal de la Séance précédente. La rédaction en est adoptée.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants:

*Programme des prix de l'Académie de Dijon;*

*Journal de Pharmacie*, Août 1816;

*Bibliothèque universelle;*

*Voyage de découvertes aux terres australes, his-*

*torique*, 2<sup>e</sup> partie, par M. Freycinet;

*Traité de l'économie du combustible etc.*, en anglais, par M. Robertson Buchanan, 1 volume, in-8°, Glasgow, 1815;

*Transactions philosophiques* pour 1816, 1<sup>re</sup> partie.

M. Delambre fait un Rapport verbal sur le Mémoire de M. Cadell sur les *lignes qui divisent chaque*

*arc demi-diurne en six parties égales.*

M. Larrey lit un Mémoire sur les *Effets des balles perdues dans la cavité du thorax*, pour faire suite au Mémoire relatif à l'*Opération de l'empyème*.

MM. Pelletan et Deschamps, Commissaires.

M. l'Abbé Halma présente un exemplaire complet de sa *Traduction de l'Almageste de Ptolémée*.

M. Delambre en rendra un compte verbal.

M. Chambon lit un Mémoire sur le *Système des agriculteurs qui forment plusieurs essaims avec les abeilles d'une seule ruche*.

MM. Bosc, Latreille et Yvart, Commissaires.

On lit un Mémoire de M. Opoix, intitulé *L'âme dans la veille et dans le sommeil*.

MM. Haüy et Ampère, Commissaires.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 23 SEPTEMBRE 1816.

37

A laquelle furent présent MM. Périer, de Beauvois, Duméril, Bosc, Labillardière, Berthollet, Cauchy, Burckhardt, de Lamarck, Latreille, Thenard, Thouin, Desfontaines, Rochon, Laplace, Charles, Bouvard, Gay-Lussac, Ampère, Arago, Yvart, Poisson, Lalande, Lacroix, Buache, Deyeux, Legendre, Brochant de Villiers, Richard, Cuvier, Pelletan, Pinel, Portal, Hallé, Lelièvre, Deschamps, Brongniart, Prony, Delambre, Gillet de Laumont, le Comte de Lacepède.

Le Procès-verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

L'Académie reçoit les tomes IV et V de ses *Nouveaux Mémoires de Pétersbourg*.

M. Aymez annonce qu'il a trouvé une *encre indélébile*.

MM. Deyeux et Thenard, Commissaires.

Au nom d'une Commission, M. Hallé lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Magendie:

«La substance qu'on a désignée par le mot *azote* et qu'on a regardée comme principalement caractéristique des substances animales, dans la composition desquelles elle entre presque généralement, ne pourrait s'introduire dans l'économie animale que par les voies digestives, si elle n'y pénètre pas par les voies de la respiration ou par l'absorption cutanée, et si elle ne s'y forme pas par les procédés mêmes de l'organisation vivante.

«Cette dernière supposition est en contradiction avec l'idée que l'on s'est faite de l'*azote*, que l'on regarde comme une substance simple et élémentaire. Quant à l'admission de l'*azote* par les voies de la respiration ou par l'absorption cutanée, ces présomptions n'ayant

été jusqu'à présent constatées par aucune démonstration directe, elles paraîtront naturellement exclues si l'on établit qu'en suspendant l'admission de l'*azote* par les voies alimentaires, on suspend aussi toutes ses combinaisons dans les produits des fonctions animales, et on arrête par là les procédés de l'animalisation et par une suite nécessaire la vie de l'animal.

«C'est ce problème que M. Magendie s'est proposé de résoudre.

«Plusieurs physiologistes avaient avancé que l'homme et les animaux peuvent vivre en se nourrissant de substances qui ne contiennent point d'*azote*. En conséquence les uns se sont demandé si les voies de la respiration ne seraient pas ouvertes à ce principe des combinaisons animales. Les autres ont conclu que cela était ainsi; il était raisonnable sans doute de faire la question; mais il était prématuré et peu philosophique de la regarder comme résolue.

«Avant tout il était nécessaire de demander: est-il vrai que l'homme et les animaux puissent vivre, en étant réduits à l'usage des substances absolument dépourvues de cet *azote*? On a dit que les caravanes arabes qui recueillent la gomme et en font le commerce vivaient dans de longues traversées uniquement de cette substance. On l'a dit; mais cela est-il exact? Elles usent aussi du lait de leurs chameaux.

D'ailleurs elles ne sont pas dans toute l'étendue et le temps de leur traversée, absolument privées de tout autre aliment que de leur gomme. Le fait n'est donc ni constant, ni décisif. Les fourrages, les herbes et une grande partie d'aliments empruntés aux végétaux contiennent de l'azote: ainsi le régime végétal, quoique fournissant ce principe moins abondamment que le régime animal, en peut fournir encore une quantité suffisante.

«Cependant il est possible, parmi les substances végétales et même dans celles qu'on tire des animaux, d'en choisir qui, étant réputées alimentaires, ne contiennent réellement point d'azote. C'est ce qu'a fait M. Magendie pour arriver à la solution d'une question qui, certainement, est de nature à intéresser la physiologie et la médecine.

«Les substances dont il a fait usage pour la nourriture des animaux sont le sucre, la gomme, l'huile d'olive et le beurre, auxquels il ajoutait de l'eau distillée.

«Un chien nourri uniquement avec du sucre bien pur en y joignant de l'eau distillée pour boisson, mangea et but avec avidité et parut se bien trouver de son régime pendant huit jours. Il commença à maigrir la 2<sup>e</sup> semaine, mangeant toujours bien. Il maigrit beaucoup la troisième, perdit alors ses forces, sa gaieté, son appétit. Il se manifesta au centre de la cornée transparente un ulcère d'abord sur un œil, puis sur les deux. La cornée fut perforée, l'œil se vida. Un tumeur abondante coula aussi des glandes des paupières. La faiblesse devint extrême, quoique l'animal mangeât encore par jour plus de 120 grammes de sucre. La mastication enfin devint impossible ainsi que tous les mouvements de l'animal, et il mourut le 32<sup>e</sup> jour de l'expérience.

«Un second et un troisième chien mis au régime eurent absolument le même sort, si ce n'est que l'ulcération de la cornée arriva plus tard et n'eut pas le temps d'opérer une perforation complète. La mort eut lieu deux jours plus tard.

«Outre ces phénomènes, M. Magendie n'a pas négligé de rechercher l'état des sécrétions. Elles offrirent les caractères qu'elles ont dans les animaux herbivores. La bile renfermée dans les vésicules du fiel, contenait comme celle du bœuf beaucoup de *picromel*. L'urine n'était point acide, elle était sensiblement alcaline et ne contenait ni urée ni phosphates. Les excréments contenaient très peu de matières azotées. M. Magendie s'est fait seconder dans ces analyses par M. Chevreul.

«Les muscles étaient réduits, suivant l'estimation de M. Magendie, au 6<sup>e</sup> de leur volume ordinaire. L'estomac et les intestins étaient aussi très diminués de volume et fortement contractés. Il eût peut-être été à désirer que M. Magendie eût eu recours à la balance pour comparer le poids de ces animaux avant, pen-

dant et après l'expérience, ainsi que le poids des aliments consommés.

«Après avoir constaté les effets de l'alimentation exclusive avec le sucre, M. Magendie a essayé de la même manière l'alimentation avec l'huile d'olive. Ce régime réussit pendant 15 jours, il finit par avoir les mêmes résultats que celui du sucre sous tous les rapports, si l'on en excepte l'ulcération de la cornée, et les deux animaux soumis à cette épreuve moururent le 36<sup>e</sup> jour de l'expérience.

«La gomme a aussi été donnée de la même manière pour toute nourriture à plusieurs chiens et les résultats ont été les mêmes.

«Enfin le beurre a de même au bout d'environ 15 jours été suivi des mêmes effets et l'animal est mort le 36<sup>e</sup> jour, quoiqu'on l'eût remis depuis deux jours à l'usage de la viande; mais ce qu'il y a de remarquable dans cette dernière expérience, c'est que l'ulcération de la cornée a eu lieu de même que dans les expériences faites avec le sucre.

«Quoique l'état des matières excrémentielles démontrât bien que le sucre, la gomme, l'huile et le beurre avaient éprouvé de la part des organes une véritable digestion, M. Magendie, pour compléter ses observations, a examiné le chyle dans des animaux ouverts dans le cours même des expériences. Il a reconnu que chaque substance était convertie dans l'estomac en un chyme particulier et que le chyle qui en était absorbé remplissait les vaisseaux lactés avec des caractères différents selon la substance qui avait servi à la nourriture. Le chyle fourni par l'huile était d'un blanc laiteux et celui qu'avaient fourni le sucre et la gomme, plus acueux que celui de l'huile, était opalin et transparent.

«M. Magendie remarque aussi que les animaux ainsi nourris vivent trois fois plus longtemps que ceux de même espèce qui sont absolument privés de nourriture. Ceux-ci meurent du 10<sup>e</sup> au 12<sup>e</sup> jour.

«La conséquence de ces expériences est que les substances privées d'azote se digèrent et soutiennent quelque temps la vie des animaux carnivores; mais qu'elles les nourrissent d'une manière incomplète et ne peuvent seules fournir les éléments nécessaires aux procédés de l'animalisation dans ces animaux.

«Il faudrait maintenant, en partant du point où est arrivé M. Magendie, examiner dans quelles proportions le mélange des substances alimentaires azotées, avec celles qui sont privées d'azote, peut être suffisant ou insuffisant pour compléter la nutrition, réparer entièrement les pertes et maintenir l'animal dans une mesure de santé et de force telle que le comporte son organisation.

«M. Magendie le fera sans doute et il aura ainsi complété la solution d'un problème d'une grande importance pour l'économie animale, pour la médecine et

pour la théorie du régime en particulier; car le chien est un des animaux dont la vie et les habitudes se conforment le plus à celles de l'homme et peuvent le plus servir à tirer des conséquences comparables et applicables à nos besoins. Les observations qu'on ferait sur l'homme même, si cela était possible, seraient loin d'être aussi concluantes à cause de la multitude d'influences de toutes espèces auxquelles il est soumis et qu'aucun des autres animaux ne ressent comme lui.

« En réfléchissant sur ces résultats, M. Magendie s'est fait une question dont il faut bien que nous parlions, puisqu'on s'est hâté d'en déduire des conséquences qui ne sont pas justes.

« Considérant dans l'urine des animaux soumis à ses expériences l'absence de l'acide urique et des phosphates, remarquant que ces substances sont avec l'ammoniaque la base de la plupart des graviers et des calculs urinaires, et qu'en effet l'azote entre comme élément dans l'urée et l'ammoniaque, il demande si un régime ordonné d'après ces observations ne serait pas propre à prévenir la formation des concrétions urinaires ou à en retarder l'accroissement?

« Cette question est raisonnable, mais on a eu tort d'y voir la découverte et l'annonce d'un moyen éprouvé de guérir la pierre et la gravelle. Ce ne serait d'ailleurs pas une chose nouvelle, et les observations recueillies par les médecins praticiens ont déjà fourni quelques exemples de succès attribués au régime végétal dans le traitement et pour la préservation des affections arthritiques et calculeuses. Mais ces succès sont loin d'être constants; il manque à ces observations l'appui d'une expérience exacte et décisive, si difficile et, la plupart du temps, si impossible à établir en médecine.

» D'une autre part, on connaît bien l'influence du régime végétal sur un autre genre d'affections des voies urinaires caractérisées par l'absence de l'urée et de l'acide urique, par la substitution du sucre ou du muco-

so-sucré à ces substances, et en même temps par un flux excessif d'urines suivi souvent d'une phthisie ou d'une consommation funeste. On sait aussi qu'un des moyens de remédier à ce genre de maladie, c'est-à-dire au *diabète*, est de composer le régime spécialement de substances animales et fortement azotées.

« Ainsi les avantages de l'un et de l'autre régime sont de part et d'autre compensés par les inconvénients qui résultent de leur exagération. La mesure convenable dans laquelle doivent être combinées et mélangées les substances qui les composent ne peut être donnée que par l'observation des individus et l'étude de leurs dispositions spéciales, étude dans laquelle l'analyse des excréments peut fournir des indices précieux et ajouter un caractère d'exactitude toujours fait pour être recherché.

« M. Magendie, en continuant sur les effets des substances alimentaires les expériences qu'il vient de commencer et mettant dans leur exécution le même zèle et la même sagacité, peut rendre des services importants à la physiologie et à la médecine. Il repoussera également les idées fausses et les conséquences mal déduites qu'on pourrait tirer de ses travaux, bien qu'elles annoncent l'opinion avantageuse qu'on s'est faite de ses talents. »

« Nous sommes d'avis que le Mémoire de M. Magendie, que nous ne regardons que comme le commencement d'un travail plus étendu, mais dont les conséquences justes sont déjà très dignes de l'attention de l'Institut, mérite d'être inséré dans le Recueil des Savants Étrangers.

Signé à la minute, *Thenard, Hallé, Rapporteur.*

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

On fait l'appel de tous les Mémoires sur lesquels il n'a point encore été fait de Rapport.

La Séance est levée.

Signé: *Delambre.*

## SÉANCE DU LUNDI 30 SEPTEMBRE 1816.

### 38

A laquelle ont assisté MM. Duméril, Bosc, Arago, Desfontaines, Coquebert-Montbret, de Lamarck, Latreille, Ramond, de Beauvois, Périer, Burckhardt, Rochon, Sané, Poisson, Laplace, Gay-Lussac, Legendre, Berthollet, Yvart, Bouvard, Labillardière, Charles, Prony, Rossel, Sage, Deschamps, Cuvier, Haüy, Portal, Ampère, Lalande, Lacroix, Cauchy, Buache, Gillet de Laumont, Richard, Héron

de Villefosse, Delambre, Brongniart, Pelletan, Lelièvre, le Duc de Raguse.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants:

*Traité des maladies nerveuses*, par M. Louyer Villermay, 2 volumes in-8°;

*Procès verbal de la Séance de la Société d'agriculture de Châlons*;

*Notice des travaux de l'Académie des Sciences de Marseille*;

*Mémoire sur l'inoculation du claveau*, par M. J. Girard;

*Notice sur l'épizootie*, par le même.

*Topographie de tous les vignobles connus*, par A. Jullien.

M. de Jonnès adresse des exemplaires de ses *Observations sur les géophages des Antilles* et de son *Précis sur l'irruption de la fièvre jaune à la Martinique en 1803*.

M Cuvier commence la lecture d'un *Mémoire sur l'Anatomie des Céphalopodes*.

M. Bonpland offre le 8<sup>e</sup> cahier de son ouvrage sur les *Plantes rares cultivées à Malmaison et à Navarre*.

Des remarques et observations sur quelques maladies de l'anus, adressées à l'Académie par M. Boyer, sont renvoyées à l'examen de MM. Pelletan et Deschamps.

MM. Brongniart et Lamarck font le Rapport suivant sur le *Mémoire de M. Marcel de Serres*, relatif aux *Coquilles qui se trouvent fossiles dans des terrains d'eau douce*:

« L'Académie nous a chargés, M. de Lamarck et moi, de lui rendre compte d'un travail qui lui a été adressé par M. Marcel de Serres, Professeur de l'Académie de Montpellier, pour faire suite à ses *Observations sur les terrains d'eau douce*.

« M. Marcel de Serres a entrepris de faire connaître successivement la nature des terrains qui constituent le sol des environs de Montpellier et même des départements limitrophes. Un zèle et une activité prodigieuse, secondés par des connaissances nombreuses et très variées, lui donneront les moyens d'exécuter une entreprise utile aux véritables progrès de la géognosie. Les Mémoires qu'il a adressés à l'Académie ont déjà donné des preuves des moyens et des qualités que possède M. Marcel de Serres. Celui dont nous allons rendre compte a principalement pour objet de faire connaître une formation d'eau douce que ce naturalis-

te regarde comme nouvelle et comme postérieure à toutes celles qui ont été décrites, et de décrire sept lieux principaux, assez éloignés les uns des autres, dans lesquels l'auteur a observé cette nouvelle formation.

« M. Marcel de Serres fait précéder ces descriptions de quelques considérations sur les corps organisés relativement aux milieux dans lesquels ils peuvent vivre, et il distingue sous ce point de vue en trois classes les espèces qu'il a observées aux environs de Montpellier: « 1<sup>o</sup> Celles qui ne paraissent pouvoir vivre que dans les eaux douces; 2<sup>o</sup> celles qui peuvent vivre dans les eaux saumâtres à divers degrés de salure, dont le maximum est cependant de 2<sup>o</sup> 75; 3<sup>o</sup> enfin, celles qui ne paraissent pas susceptibles de vivre ailleurs que dans les eaux marines.

« On voit que ces observations se rattachent aux curieuses expériences qui ont été communiquées dernièrement à l'Académie par M. Beudant, et qu'elles tendent à expliquer les mélanges qu'on remarque quelquefois dans les débris de ces êtres enfouis dans la terre; mélanges aussi rares que le sont les circonstances naturelles qui peuvent porter ces animaux ou ces végétaux à changer le milieu dans lequel ils vivent ordinairement.

« C'est sur les rives du Vidourle, depuis Saumières jusqu'au delà du village de Salinelle, que M. Marcel de Serres a observé les nouveaux gisements des terres d'eau douce et la nouvelle formation qui font l'objet principal de son *Mémoire*. Le terrain d'eau douce des environs de Salinelle constitue la colline de Montredon élevée d'environ 150 mètres au dessus du niveau de la rivière. Cette colline est composée de deux sortes de roches calcaires. La plus inférieure est un calcaire siliceux compact dans lequel on ne distingue aucune stratification et qui ne renferme que des paludines et des liménées. La roche calcaire supérieure est beaucoup plus tendre, poreuse, traversée d'une multitude de tubulures sinueuses qui indiquent les passages de dégagement d'un gaz. Ce calcaire est divisé en plusieurs assises un peu inclinées. Il renferme des planorbes et des hélices, qu'on ne voit pas dans l'inférieur, et ne présente que très rarement les paludines et les liménées du terrain inférieur. Les coquilles et les tubulures sont remplies d'enduits ferrugineux et ce calcaire répand souvent par le choc une odeur fétide.

« Nous ferons remarquer que les rapports de position du calcaire siliceux et du terrain d'eau douce presque marnant sont les mêmes dans les départements du Gard que dans celui de la Seine, où nous les avons observés pour la première fois.

« C'est dans le même lieu que se trouve la magnésite de Salinelle mise dans le commerce sous le nom de

*pierre à décrasser de Salinelle*. Comme le terrain composé de couches alternatives de calcaire et d'argile marneuse qui renferment la magnésite suit immédiatement, sans aucun indice de séparation et en stratification parfaitement concordante, le terrain évidemment d'eau douce, M. Marcel de Serres regarde cette roche comme appartenant à cette formation. Les coquilles qui se trouvent dans les deux roches de calcaire dont nous venons de présenter les caractères minéralogiques sont, pour le calcaire inférieur :

« Le *Lymnæus elongatus* Br.; le *Lymnæus æqualis* M. d. S.; le *Lymnæus Pygmæus*, M. d. S.; le *Paludina affinis* qui, malgré sa ressemblance avec le *Cyclostoma simile* de Draparnaud, en diffère évidemment.

« Pour le calcaire supérieur :

« *Planorbis rotundatus*, Br.; *Planorbis promiscuus* M. d. S.; *Planorbis compressus* M. d. S.; *Ancylus deperditus*, Desmarest, et quelques autres espèces d'hélices et de planorbes indéterminables.

« La différence des corps organisés enfouis et devenus fossiles dans ces deux calcaires si immédiatement superposés, si intimement liés, doit nécessairement faire admettre avec M. Marcel de Serres qu'ils ont néanmoins été déposés à des époques différentes et pendant lesquelles les animaux qui habitaient les eaux de ce même lieu étaient très différents. C'est seulement dans le second qu'on trouve des coquilles terrestres, et seulement dans le premier qu'on voit des dépouilles de mollusques qui peuvent vivre momentanément dans les eaux.

« M. Marcel de Serres a reconnu une autre formation d'eau douce postérieure à la précédente et qu'il regarde comme la plus nouvelle de toutes ces formations; elle est immédiatement appliquée sur des terrains d'âges très différents, et plutôt sur le sommet des collines ou sur les plateaux que dans le fond des vallées. Elle ne s'offre que sur des espaces peu étendus. Il l'a observée : 1° aux environs de Montpellier dans la vallée du Lez; 2° dans la vallée de l'Hérault à Ganges et à Saint Guilleu le Désert. Elle est immédiatement superposée au calcaire ancien; 3° dans la vallée de Condoulous près d'Averre. Ici elle repose sur le schiste argileux; 4° dans la vallée d'Arres, près de Cassous, cette formation est placée sur le calcaire à ammonites; 5° dans la vallée de Gardon, entre Saint Jean de Gardonnenque; c'est dans celui-ci que l'auteur a remarqué l'*Helix algira*; 6° au lieu nommé la Vabre près de Mende; 7° près de Lodève dans les vallées de l'Ergue et de Bris; 8° enfin, dans la vallée du Rhône, près de Lyon, sur le chemin qui conduit à la Carette. M. Marcel de Serres donne sur chacun de ces terrains des détails intéressants dans lesquels nous ne pouvons entrer.

« Le terrain près de Montpellier est immédiatement situé au-dessous de la terre végétale et composé d'un

calcaire jaunâtre mêlé de calcaire rougeâtre. Il renferme en coquilles fossiles des helix avec leur test à peine altéré et qui ne paraissent pas différer des *Helix variabilis*, *neglecta*, *striata* et du *Cyclostoma elegans*. Au dessus de Castelnau, ce terrain devient plus épais et s'élève de 100 à 150 mètres au dessus de la rivière; il est composé de calcaire tendre et poreux disposé quelquefois en feuilles minces; il présente aussi quelquefois des bancs de calcaire solides, quoique légers, qui ont de 20 à 30 mètres d'épaisseur. Ce terrain renferme une grande quantité d'empreintes de végétaux, tant de tiges que de troncs d'arbres, dans toutes sortes de directions et mêlées néanmoins de coquilles extrêmement fragiles. La disposition du terrain semble indiquer par le désordre qui règne dans ses couches une grande agitation dans le liquide qui l'a déposé.

« Près de l'Eglise de Castelnau, ce terrain présente dans la composition la disposition suivante :

« 1° Terre végétale; 2° argile calcaire fixe jaunâtre avec quelques débris de coquilles fluviatiles et terrestres; 3° un calcaire sédimentaire de 4 à 5 mètres d'épaisseur renfermant des débris de végétaux et quelques débris de coquilles; 4° un argile calcaire fixe renfermant beaucoup de coquilles et peu de végétaux; 5° un calcaire sédimentaire solide, compact, renfermant beaucoup de végétaux, notamment des fruits. Cette roche a quelquefois 30 mètres de puissance; 6° un calcaire concrétionné qu'on peut désigner par le nom d'albâtre de 2 à 3 mètres d'épaisseur; 7° un calcaire sédimentaire compact comme celui de la 5<sup>e</sup> couche; il est souvent très puissant et renferme beaucoup de débris végétaux. Cette dernière couche repose immédiatement sur le calcaire marin.

« M. Marcel de Serres n'omet pas de donner l'énumération des espèces de coquilles qu'il a trouvées dans ce terrain; il fait remarquer qu'elles peuvent presque toutes se rapporter à des espèces actuellement vivantes en France. Il fait observer en outre que l'*Helix nemoralis*, qui fait partie de ces fossiles, se trouve en effet dans le nord de la France, mais qu'il ne vit plus maintenant aux environs de Montpellier. Parmi les végétaux beaucoup de feuilles peuvent se rapporter à celles de la vigne, du nerium, du chêne-vert, de l'olivier, etc.; les fruits, à ceux du pin, et aussi à la capsule du convolvulus, un peu différent de tous ceux que l'on connaît.

« M. Marcel de Serres fait remarquer que ces terrains d'eau douce se distinguent des autres en ce que leur époque de formation, beaucoup plus nouvelle que celle des terrains d'eau douce décrits jusqu'à présent et caractérisée par la présence d'un grand nombre de corps organisés fossiles parfaitement semblables à ceux qui vivent actuellement à peu près sur le même sol.

« Le Mémoire dont nous venons de rappeler les prin-

cipaux faits, renferme donc, comme nous l'avons annoncé au commencement de ce Rapport, deux objets particuliers. Premièrement la détermination et la description de plusieurs cantons dans lesquels l'auteur a reconnu cette espèce de terrain formée sous l'eau douce, comme l'indiquent les débris organiques qu'il renferme et qui n'est véritablement connu que depuis 10 à 12 ans. Secondement la détermination d'une époque de formation de ces terrains qui paraît plus nouvelle que celles qui ont été déterminées jusqu'à ce jour. La première partie est une extension de ce qui était déjà su. La seconde est une découverte réelle dont les faits n'ont pu tout au plus qu'être extraits par divers naturalistes, mais qui n'ont jamais été coordonnés ni présentés avec l'ensemble de certitude et les preuves que M. Marcel de Serres leur a donnés.

« Nous pensons donc que le Mémoire envoyé par M. Marcel de Serres est digne de l'approbation de l'Académie, et que cette approbation sera un encourage-

ment utile donné aux travaux de ce naturaliste et une invitation de les continuer avec ce zèle qui l'a porté à les entreprendre. »

Signé à la minute: de Lamarck, Brongniart.

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

L'Académie se forme en Comité secret; elle entend le Rapport du Bureau sur la somme dont il est nécessaire qu'elle dispose pour les dépenses communes de l'Institut. Elle monte à 685 francs. L'Académie approuve cette cession.

L'Académie entend également le Rapport des Commissaires qui ont examiné les comptes de la Commission centrale administrative. Ces comptes sont approuvés.

On vérifie la liste des Correspondants.

Séance levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 7 OCTOBRE 1816.

### 39

A laquelle ont assisté MM. Rochon, Bosc, Lelièvre, Arago, de Beauvois, Cauchy, Charles, Rossel, Bouvard, Latreille, Périer, Desfontaines, de Lamarck, Lacroix, Burckhardt, Berthollet, Laplace, Ampère, Gay-Lussac, Cuvier, Labillardière, Poinsoy, Tessier, Richard, Cassini, Prony, Yvart, Portal, Haüy, Ramond, Coquebert-Montbret, Sané, Lalande, Deschamps, Legendre, Delambre, Pelletan, Poisson, Pinel, Brongniart, Percy, Rosily, Sage, Gillet-Laumont.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants:

*The Veils or the triumph of Constancy*, Poème en 6 chants par Mademoiselle Forner qui assistait à la Séance précédente.

*A Journal of science and the arts*, N° III, publié à l'Institution Royale de la Grande Bretagne, par M. Will. Thom. Brandt, 1816.

*Journal de Pharmacie et des Sciences accessoires*, N° IX, Sept. 1816;

*Traité élémentaire du calcul des probabilités*, par M. Lacroix;

Mémoire sur la *Capillarité*, par M. Sarthou.

MM. Arago et Ampère, Commissaires.

M. Marcel de Serres envoie des *Observations sur*

*les divers fossiles de quadrupèdes vivipares nouvellement découverts dans le sol des environs de Montpellier.*

MM. Cuvier et Brongniart.

*Note sur le magnétisme animal et sur les dangers que les magnétiseurs font courir à leurs patients.*

M. Fresnel transmet un Mémoire sur l'*Influence de la polarisation dans l'action que les rayons lumineux exercent les uns sur les autres.*

MM. Arago et Ampère, Commissaires.

M. Delambre rend un compte verbal de la *Traduction de l'Astronomie de Ptolémée*, par M. Halma.

M. Dupetit Thouars lit un Mémoire sur la *Terminaison des plantes.*

Commissaires, MM. Desfontaines et Mirbel.

M. Hachette présente un Mémoire sur la *Théorie des lignes et des surfaces courbes*.

MM. Legendre et Arago, Commissaires.

La Section d'Astronomie présente la liste suivante

de Candidats pour les trois places de Correspondants qui vacuent dans cette Section:

MM. Pond, à Greenwich; M. Bessel à Königsberg; M. Mugde à Londres; M. de Lindenau à Gotha; M. Bohnenberger à Stutgard; M. Cartini; à Milan.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 14 OCTOBRE 1816.

## 40

A laquelle ont assisté MM. Duméril, Burckhardt, de Beauvois, Charles, Arago, Ampère, Gillet de Laumont, Lelièvre, Sané, Périer, Gay-Lussac, Latreille, de Lamarck, Yvart, Bosc, Huzard, Laplace, Cuvier, Desfontaines, Rochon, Coquebert-Montbret, Lacroix, Lalande, Prony, Héron de Villefosse, Bouvard, Poisson, Haüy, Pelletan, Deyeux, Vauquelin, Richard, Le Comte de Lacepède, Le Marquis Cubières, Portal, Cauchy, Deschamps, Ramond, Labillardière, Sage, Mirbel, Delambre, Brongniard, Biot, Rossel, Hallé, Berthollet. Thenard.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants:

*Histoire des polypiers coralligènes flexibles, vulgairement nommés zoophytes*, par M. Lamouroux, Professeur d'Histoire Naturelle à l'Académie de Caen, etc.;

*Monographie du trigonocéphale des Antilles*, par M. Moreau de Jonnés;

*Nouvelle nomenclature chimique*, par M. Caventou.

M. Vauquelin en fera un Rapport verbal.

*Il buon governo dei bachi da Seta*, del Comte Dandolo, 1 volume in-8°, Milan 1816.

*Bibliothèque Universelle*.

M. Gay-Lussac communique une note de M. Robiquet sur une *Pépité d'or de grandeur considérable trouvée dans un fossé à Tressignan, Département des Côtes du Nord*.

MM. Deyeux et Thenard font les Rapports suivants sur le Mémoire de M. Guichardière relatif à la *Possibilité de faire des chapeaux avec le poil de loutre marine et celui de loutre de France*;

Sur l'*encre indélébile* de S. Aymez;

Et sur les *Observations de M. de Lunel*, relatives à

l'eau distillée:

« Parmi les différents poils d'animaux employés dans la chapellerie, on en connaît beaucoup qui ne sont pas également propres à faire de bons chapeaux. Les uns n'ont pas assez de nerf pour former des tissus solides, les autres en ont trop; plusieurs se refusent aux opérations du feutrage; enfin on en trouve qui s'imprègnent difficilement des parties colorantes avec lesquelles on veut les teindre.

« Ces défauts ne se rencontrent pas dans les poils du lièvre, du lapin et du castor; aussi sont-ils employés de préférence. Le dernier surtout semble réunir toutes les qualités qu'on peut désirer; mais il est peu commun et fort cher, deux motifs qui font qu'on le réserve pour les chapeaux de haut prix.

« Il serait ridicule, sans doute, de prétendre que les trois espèces de poils dont on vient de parler possèdent seuls les qualités qui les rendent propres à la chapellerie; il est au contraire plus naturel de penser qu'il en existe plusieurs autres, et que si on ne les connaît pas encore, c'est qu'on n'a pas fait ce qu'il fallait pour les découvrir. Il serait donc nécessaire de se livrer à de nouvelles recherches; malheureusement on trouve rarement des chapeliers animés du désir de perfectionner leur art, et pourvus de connaissances suffisantes pour juger de la nature des résul-

tats qu'ils pourraient obtenir. Tous, ou presque tous, fabriquent des chapeaux en suivant des procédés qu'ils ont reçus de leurs prédécesseurs. Si parfois on se permet de leur donner des conseils, ils les repoussent avec une telle opiniâtreté, qu'on serait disposé à croire qu'ils sont convaincus que leur art est arrivé au terme de sa perfection, et que toutes les innovations qu'on voudrait y introduire, loin d'être utiles, deviendraient préjudiciables.

« L'Académie apprendra sans doute avec satisfaction que M. Guichardière, fabricant de chapeaux, rue Beaubourg, N° 48, ne partage pas l'opinion de ses confrères et que, jaloux de perfectionner, autant que possible, la fabrication des chapeaux, il a entrepris une suite d'expériences qui déjà lui ont procuré de bons résultats.

« Dans le nombre de ceux dont il nous a donné connaissance verbalement, nous pouvons citer ce qui a rapport à l'opération du foulage.

« Jusqu'à présent on avait cru que cette opération ne pouvait se faire avec succès qu'autant qu'on se servait d'un bain composé avec de la lie de vin et de l'eau. Aujourd'hui M. Guichardière ajoute à ce bain une forte décoction d'écorce de chêne. Cette addition a l'avantage de donner au poil une plus grande disposition à se feutrer et à s'imprégner de la partie colorante noire qu'il doit recevoir, lorsque, les chapeaux étant faits, on les passe à la teinture. Un autre avantage encore d'un bain ainsi préparé, c'est qu'il peut servir pendant plusieurs semaines, sans se putréfier, pourvu qu'on ait soin d'y mêler de temps en temps une certaine quantité de tartre pour remplacer celui qui existe dans la lie de vin et qui, à la longue, se décompose.

« Nous devons observer ici que cette innovation introduite par M. Guichardière dans l'opération du foulage, n'est pas due au hasard, mais qu'elle est le résultat du raisonnement et de l'expérience.

« Voici maintenant un objet qui a un rapport plus direct avec ce qui fait le sujet du Mémoire que M. Guichardière a soumis au jugement de l'Académie.

« Nous avons dit plus haut que les poils de lapin, du lièvre et du castor étaient ceux que les chapeliers, en France employaient de préférence pour fabriquer de bons chapeaux. Nous avons dit aussi que, vraisemblablement, il en existait d'autres qui pourraient produire le même effet. Convaincu que cela devait être, M. Guichardière n'a pas négligé les moyens d'en acquérir la preuve.

« Ayant eu occasion de voir à Paris des peaux de loutre marine de l'espèce de celle que les Anglais nous envoient après leur avoir fait subir une opération mégissière, peaux dont on ne se sert ici que pour en faire des bonnets, M. Guichardière, après les avoir examinées avec soin, crut que le poil dont elles

étaient recouvertes pourraient convenir parfaitement à la chapellerie. Plein de cette idée, il s'empresse de faire des essais. Dès ses premières expériences, il eut la preuve qu'il ne s'était pas trompé. En effet il parvint à faire avec ce poil des chapeaux aussi beaux que ceux qu'on fabrique avec le poil du castor. Ensuite il a cherché à savoir si le poil de notre loutre indigène serait aussi propre à la chapellerie que celui des peaux qui nous viennent d'Angleterre. Cette fois encore il a eu la satisfaction de voir que ce poil, lorsqu'on l'avait soumis à quelques préparations préliminaires, acquérait des qualités analogues à celles du poil des peaux de loutre marine. Dès lors il n'a plus hésité à conclure que dans le cas où les Anglais augmenteraient le prix de ces dernières, on pourrait très bien s'en passer et se servir de celles de notre loutre indigène.

« Nous devons faire observer ici que la découverte de la propriété que possède le poil de loutre indigène de pouvoir servir à la chapellerie n'appartient pas à M. Guichardière. C'est lui-même qui nous l'a déclaré. Il y a 25 ans environs, nous a-t-il dit, que M. Troussière, chapellier, a employé ce poil à faire des chapeaux ratz qui étaient assez beaux. Mais comme depuis qu'on a abandonné les chapeaux ratz pour leur substituer les chapeaux velus qui sont aujourd'hui à la mode, et que personne n'avait pu encore parvenir à faire servir le poil de loutre indigène à cet usage, M. Guichardière, qui sait aujourd'hui l'employer, se croit fondé avec juste raison à regarder cette découverte comme une propriété qui lui appartient. Au reste M. Guichardière ne nous a pas dissimulé que, quoiqu'il soit constant qu'on peut faire ces chapeaux avec le seul poil de loutre indigène, ces chapeaux reviendraient fort cher, et que par cette raison, il était plus que vraisemblable qu'on n'en aurait pas un grand débit; mais en même temps il nous a dit qu'on pourrait obvier à cet inconvénient en faisant le fond des chapeaux avec le poil du lièvre et du lapin, et en *dorant* ensuite leur surface avec du poil de loutre. Cette manière d'opérer est aussi celle qu'on emploie pour les chapeaux de castor qui rarement se font avec du poil de castor pur. Ce qu'il y a de remarquable c'est que la dorure appliquée sur les chapeaux, soit de castor, soit de loutre, adhère tellement au tissu qui en fait le fond, que le frottement le plus rude opéré avec des brosses ne peut pas la détacher.

« M. Guichardière nous a montré des chapeaux de poils de loutre faits d'après son procédé. Ils nous ont paru d'excellente qualité, tant pour la légèreté que pour la solidité. Ces chapeaux, qui diffèrent bien peu de ceux de castor, ne reviendraient pas même plus cher que ces derniers, et ils feraient le même usage. Enfin si on parvenait à les introduire dans le commerce,

nous n'aurions plus besoin du poil de castor dont le prix devient de jour en jour plus élevé, surtout depuis que les Anglais, qui ont trouvé un autre débouché pour s'en défaire, n'en envoient plus en France que de petites quantités.

« D'après ce qui précède, on voit déjà les services importants que M. Guichardière a rendus à la chapellerie; mais il peut en rendre encore de plus grands. Passionné pour l'état qu'il exerce, nous savons qu'il s'occupe d'un ouvrage que peut-être il intitulera: le *Manuel du chapellier* et dans lequel il entrera dans des détails fort intéressants sur tout ce qui concerne la fabrique des chapeaux. Un de nous qui a lu une partie de cet ouvrage est pleinement convaincu de l'utilité dont il peut être. Aussi a-t-il engagé l'auteur à le publier promptement. Comme nous savons que l'intention de M. Guichardière est de le soumettre au jugement de l'Académie, elle pourra alors prononcer sur son mérite, et déjà nous présumons qu'elle sera disposée à lui accorder son approbation.

« Quant à présent nous croyons que l'Académie doit applaudir aux efforts qu'a fait M. Guichardière pour perfectionner son art; qu'elle doit l'engager à les continuer, et l'assurer qu'elle recevra avec plaisir la communication de l'ouvrage auquel il travaille et qu'il se propose de publier incessamment. »

Signé à la minute: **Thenard, Deyeux** Rapporteur.

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

*M. Aymez.*

M. Aymez, coloriste, Rue St Jacques, N° 145, a soumis au jugement de l'Académie une encre qu'il prépare et à laquelle, entre autres qualités, il attribue celle d'être *indélébile*. Une semblable propriété était bien faite pour fixer notre attention. Dans cette vue nous nous disposions à soumettre cette encre à des expériences, lorsqu'un de nous, ayant eu occasion de voir M. Aymez et de lui faire quelques questions, il s'aperçut qu'en se servant du mot *Indélébile*, il n'avait pas même l'idée de ce que cette expression signifiait, et qu'il croyait seulement qu'une encre de bonne qualité pouvait être appelée *indélébile*.

« Malgré les observations que nous lui avons faites à ce sujet, il paraît qu'il est toujours disposé à croire à la propriété qu'il attribue à son encre; car dans une lettre qu'il nous a écrite, laquelle est annexée au présent Rapport, il déclare que depuis la lecture de son Mémoire, il a soumis son encre à l'action de l'acide muriatique oxygéné, et qu'il a vu avec satisfaction que des caractères tracés avec cette encre avaient perdu leur couleur noire pour en prendre une rouge, la quelle n'ayant pas été ensuite détruite par l'acide qu'il avait employé, devait servir à prouver que son encre était indélébile.

« Nous avons répété cette expérience; mais son résultat n'ayant pas été conforme à celui annoncé par M. Aymez, nous nous croyons fondés à dire que l'encre dont il s'agit n'est point *indélébile*. Sans doute cette encre est bonne; mais on en trouve aussi dans le commerce qui peuvent lui être comparées.

« D'après ces considérations, nous pensons que l'approbation que M. Aymez demande à l'Académie ne doit pas lui être accordée. »

Signé à la minute: **Thenard, Deyeux** Rapporteur.

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

*M. de Lunel.*

« M. de Lunel ne se trompait pas lorsque, dans sa lettre adressée à l'Académie par laquelle il annonçait son Mémoire, il disait qu'il était plus que probable que le sujet qu'il avait traité offrirait peu d'intérêt.

« En effet il est difficile de concevoir comment il a pu perdre son temps à répéter ce qui avait été dit mille fois et à faire des expériences que tous les chimistes avaient faites avant lui. Sans doute, la distillation de l'eau quand on veut avoir ce fluide bien pur, exige des précautions; mais ces précautions ne sont pas de l'espèce de celles qui sont difficiles à prendre, et de quelque nature qu'elles soient, elles suffisent toujours, lorsque par leur moyen on obtient un bon produit, c'est-à-dire une eau exempte de matières étrangères.

« Aujourd'hui plus que jamais, les chimistes savent combien il est important, lorsqu'ils font des analyses qui exigent le concours de l'eau distillée, de ne se servir que de celle qui est très pure; aussi ont-ils bien soin de s'assurer de sa qualité; il n'y a pas non plus un d'eux qui ignore que les premiers produits de la distillation doivent être jetés et qu'il ne faut conserver que celui qui, par le progrès de la distillation, a eu besoin d'un degré de chaleur un peu plus élevé pour passer dans les récipients.

« D'après ces considérations, le Mémoire de M. de Lunel n'offrant point un fait nouveau, nous pensons qu'il ne mérite pas de fixer l'attention de l'Académie. »

Signé à la minute: **Thenard, Deyeux.**

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

**MM. Coquebert-Montbret, de Rossel et Brongniart** font le Rapport suivant sur la *carte de la Martinique* de **M. Moreau de Jonnés**:

« M. Moreau de Jonnés, aide de camp du Gouverneur d'une des Colonies françaises de l'Amérique, a communiqué à l'Académie, le 9 Septembre dernier, une carte physique et militaire de la Martinique qu'il a dressée pour le Ministère de la Marine. Il a lu dans la

Séance du même jour une notice relative à cette carte.

« L'Académie nous a chargés, M. de Rossel, M. Brongniart et moi, de lui rendre compte de ce travail.

« Nous n'avons à nous en occuper que sous le rapport physique; encore devons-nous regretter de n'avoir pas les connaissances locales qu'il faudrait pour remplir les intentions de l'Académie.

« La carte de M. de Jonnès nous a paru faite avec beaucoup de soin et nous sommes d'autant plus portés à la croire exacte, que la manière dont le terrain montueux de la Martinique est représenté s'accorde avec ce qu'on sait de la configuration ordinaire des pays volcanisés. Nous apprenons d'ailleurs par la notice même de M. de Jonnès, qu'il a pris pour première base de son travail une carte estimée dont l'auteur nommé Moreau du Temple, auquel il rend la plus grande justice, vivait il y a environ 40 ans. Les observations personnelles de M. de Jonnès ont été tracées sur ce canevas par un dessinateur habile.

« Le soin que M. Moreau de Jonnès a apporté à ce travail doit être d'autant plus apprécié que les connaissances minéralogiques qu'il suppose sont rares, en général, chez les naturalistes voyageurs. Cependant l'étude de la constitution minéralogique d'un pays qu'on se propose de décrire, devrait suivre immédiatement celle de sa constitution atmosphérique, et précéder la description des plantes et des animaux, puisque la nature et la manière d'être des corps organisés dépendent en grande partie de celles du sol sur lequel ils vivent. Cette vérité est mieux sentie de jour en jour. La géologie d'observation, qu'il ne faut pas confondre avec la géologie de système, est cultivée maintenant avec une sorte de prédilection dans toute l'Europe savante. Des Sociétés aussi choisies que nombreuses ont même fait de cette science l'objet spécial de leurs travaux, et l'on n'oubliera probablement plus désormais d'associer un géologue, un minéralogiste, aux autres savants, dans les voyages scientifiques et les expéditions de découvertes.

« Les possessions de la France dans les petites Antilles, malgré l'intérêt particulier qu'elles doivent inspirer à des Français, nous étaient mal connues sous le rapport de leur constitution minéralogique. M. de Jonnès l'a prouvé en citant plusieurs passages tirés des auteurs les plus accrédités. Ce n'est pas qu'on ignorât entièrement qu'il y eût des volcans éteints à la Martinique; mais on manquait d'informations précises sur leur nombre et sur leur étendue. Thibaut de Chanvalon, dans un Mémoire qu'il lut à l'Académie dès l'année 1761, et qu'il publia ensuite sous le nom assez impropre de *Voyage à la Martinique*, avait dit seulement que la Montagne Pelée portait tous les caractères d'un ancien volcan et que c'était aussi le sentiment des anciens habitants, c'est-à-dire probablement des

personnes âgées avec lesquelles il avait conversé; que les terres des environs à plusieurs lieues à la ronde, n'étaient composées que de pierres ponceuses et de débris pulvérisés (ce sont ses termes), enfin qu'on avait observé des arbres brûlés dans un lit de cendres placé au pied de cette montagne sous un amas de pierres ponceuses. (Voyez page 11 et 160). M. de Jonnès nous donne des détails bien plus précis. Il a reconnu que toutes les montagnes de la Martinique étaient d'origine volcanique, aussi bien que la Montagne Pelée. Il a discerné dans l'intérieur de l'île six anciens foyers d'éruptions, et il a déterminé les limites de l'aire d'activité de chacun d'eux. Il n'a vu nulle part le granite, que quelques voyageurs avaient cru reconnaître parmi les minéraux de la Martinique. Sans doute il pourrait y en avoir eu quelque part, quoique la majeure partie de l'île fut volcanique. Mais l'opinion de M. de Jonnès est qu'il n'y en existe point.

« Si l'on ajoute le calcaire que la carte de M. de Jonnès indique au pied de la montagne nommée le Vauclain, et que Chanvalon a probablement en vue aussi, lorsqu'il dit qu'il l'a trouvé dans les carrières des coquillages pétrifiés, on aura les principaux traits de la constitution minéralogique de cette île. Pour la représenter avec détail, il faudrait tracer sur la carte les différents courants de lave, ainsi que les espaces occupés par les basaltes, les ponceuses, les matières pulvérolentes et par les tufs produits par des éruptions baveuses. Il faudrait, en ce qui concerne les terrains calcaires, en déterminer les limites sur la carte et faire connaître par une section le nombre et l'épaisseur de leurs différents bancs. Mais tout cela ne sera possible que lorsque M. de Jonnès aura fait transporter en France, comme il se le propose, les nombreux échantillons de minéraux qu'il annonce avoir recueillis à la Martinique, et que ces minéraux auront été déterminés et comparés avec ceux d'une nature analogue que renferment les cabinets de Paris. M. de Jonnès ne manquera pas de donner ce nouveau genre de mérite à sa carte, comme aussi de désigner l'élévation des principaux points de l'île au-dessus de la surface de la mer d'après des observations barométriques. Son projet est encore de donner un profil de l'île sur sa plus grande longueur, pour faire sentir les sinuosités du terrain, et d'indiquer la température et les végétaux correspondants aux différentes hauteurs. Il est à désirer pour la science que M. de Jonnès soit à portée de terminer un travail si bien commencé et pour l'achèvement duquel il a sans doute beaucoup de matériaux. Nous croyons devoir l'inviter particulièrement, dans le cas où il retournerait à la Martinique, à porter aussi son attention sur les corps organisés fossiles que renferment les terrains secondaires de cette île, à en recueillir le plus grand nombre possible en ayant

soin de noter exactement l'ordre de superpositions des couches où ils se trouvent, et à rassembler également les coquilles et les madrépores de la mer qui baigne les côtes de la Martinique, afin de mettre à portée de comparer les corps actuellement vivants à ceux qui se rencontrent à l'état fossile.

«Un objet non moins intéressant, c'est de s'assurer si le calcaire de la Martinique, et l'on pourrait dire celui des petites Antilles en général, repose sur un noyau volcanique, ou bien si les matières volcaniques se sont déposées par dessus, ou enfin si ces deux sortes de terrains alternent l'un avec l'autre. C'est d'un observateur zélé et attentif comme M. de Jonnès qu'on doit attendre des recherches de ce genre qui, pour être bien faites, exigent beaucoup de soin et de sagacité. Un officier animé de l'amour des sciences trouve dans sa position personnelle des occasions et des facilités qu'un autre voyageur n'aurait pas au même point pour satisfaire son ardeur de s'instruire.

«C'est ainsi que M. de Jonnès, chargé d'un travail militaire qui lui a mérité des suffrages, a su le faire tourner au profit de la minéralogie, exemple bien digne d'être imité par les personnes qui courent la même carrière.

«Il n'est peut-être pas hors de propos de remarquer à cette occasion que la géologie et l'art militaire, quelque dissemblance qu'il y ait entre ces deux études, ont cependant, comme presque toutes les connaissances humaines, un point de contact, dans le besoin qu'elles ont l'une et l'autre d'observer avec soin la configuration des terrains. Les cartes levées pour le service des armées sont en même temps fort utiles aux géologues, et si les cartes géologiques où sont indiqués de plus les minéraux en grandes masses qui caractérisent les différentes localités, ne sont pas encore à l'usage des militaires, c'est que ceux-ci ne savent pas assez en général la connexion intime qu'il y a entre la constitution minéralogique du terrain et sa configuration extérieure. La topographie militaire n'a peut-être pas moins à gagner, par la connaissance des roches qui forment l'ossature de la terre, que le dessin de la figure par l'étude de l'anatomie.

«M. de Jonnès a prouvé, par la variété et l'étendue de ses connaissances, qu'il sentait parfaitement la liaison que tous les genres d'étude ont entre eux, et les secours qu'ils se prêtent mutuellement. Il a fixé l'attention des médecins par des dissertations sur des points importants d'hygiène. L'Académie a entendu avec plaisir ce qu'il lui a lu sur la zoologie. Il lui avait présenté il y a deux ans un Mémoire sur la minéralogie de la Martinique qu'elle a jugé digne d'être publié dans le recueil des Savants Étrangers. Nous croyons donc répondre aux intentions de l'Académie en lui proposant de remercier cet officier laborieux et éclairé

de la communication qu'il lui a donnée de sa carte physique et de lui exprimer en même temps les espérances qu'elle fonde encore sur les efforts de son zèle d'après les succès qu'il a déjà obtenus.»

Signé à la minute: **Rossel, Brongniart, Coquebert-Montbret** Rapporteur.

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

**MM. Desfontaines et Mirbel** font le Rapport suivant sur la proposition d'une *Nouvelle famille de plantes nommée Boopidées*, par **M. de Cassini**:

«M. de Cassini propose dans ce Mémoire d'établir une nouvelle famille de plantes entre celles des dipsacées et celle des synanthérées. Cette nouvelle famille, qu'il désigne sous le nom de *Boopidées*, ne renferme que trois genres, savoir le *Calycera* de Cavanilles, le *Boopis* et l'*Acicarpha* de M. de Jussieu. Quelques recherches que l'auteur ait faites, il n'a pu en découvrir aucun autre qui puisse être rapporté à la même famille.

«Les botanistes avaient réuni les trois genres précédents à celle des synanthérées. Cependant on avait déjà eu quelques doutes sur la classification du *Calycera*. M. Correa ayant observé dans la graine de cette plante un embryon droit entouré d'un albumen charnu, M. Decandolle en avait conclu qu'elle devait être rangée dans la famille des dipsacées; mais il a réuni le *Boopis* et l'*Acicarpha* à celle des synanthérées et les auteurs de la *Flore péruvienne* ont mis dans le genre *Scabieuse* le *Boopis balsamita folia*.

«M. Cassini en examinant ces plantes, fut frappé dès le premier coup d'œil de la ressemblance qu'elles ont, d'une part, avec les dipsacées, de l'autre, avec les synanthérées, et d'après l'examen qu'il fit de la fleur et de la graine des genres *Calycera*, *Boopis* et *Acicarpha*, il fut convaincu qu'ils devaient former un ordre distinct et intermédiaire entre les synanthérées et les dipsacées. L'auteur donne une description exacte et détaillée des trois genres dont il est question, d'où il résulte qu'ils diffèrent essentiellement des synanthérées et des dipsacées, et qu'ils ont en même temps des caractères communs à ces deux familles.

«Ils diffèrent des synanthérées par la forme des anthères, qui n'ont point d'appendice au sommet, par la conformation du style et du stigmate, par la graine suspendue au sommet de la cavité de l'ovaire et qui contient un albumen épais et charnu; ils diffèrent aussi des dipsacées par leurs anthères réunies inférieurement et par leurs feuilles alternes. Ils ont également des caractères communs avec les synanthérées et les dipsacées par les nervures de la corolle et par la disposition des anthères, qui sont réunies seulement à leur partie inférieure et libres dans le reste de leur

longueur. (Les anthères sont comme l'on sait réunies en un cylindre dans les synanthérées et entièrement libres dans les dipsacées.)

« Les trois genres mentionnés ci-dessus forment donc une transition très naturelle de la famille des synanthérées à celle des dipsacées; ils en confirment les rapports sur lesquels on avait élevé quelques doutes, et ils les unissent par un lien intermédiaire désormais indissoluble.

« Nous pensons que ce Mémoire, qui fait suite à ceux que M. Cassini a présentés à l'Académie sur la famille des synanthérées et auxquels elle a accordé son approbation, mérite également d'en être accueilli et d'être imprimé parmi ceux des Savants Etrangers. »

Signé à la minute: **Mirbel, Desfontaines** Rapporteur.

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

**MM. Cauchy, Poisson et Ampère** font le Rapport suivant sur le Mémoire de **M. Hachette** relatif à l'*Écoulement des fluides par des orifices en minces parois et des ajutages cylindriques ou coniques*:

« L'Académie nous a chargés, **MM. Poisson, Ampère et moi**, de lui rendre compte d'un nouveau Mémoire de **M. Hachette** sur l'écoulement des fluides par des orifices en minces parois et par des ajutages appliqués à ces orifices. On se rappelle que **M. Hachette** a déjà présenté sur cet objet un travail qui a obtenu, sur le Rapport de **M. Poisson** (du 5 Février 1816), l'approbation de l'Académie. Quelques unes des nouvelles expériences confirment les conclusions établies dans le premier Mémoire, d'autres offrent des résultats nouveaux. Nous allons rendre compte des unes et des autres, et faire voir comment l'auteur parvient à déterminer l'influence qu'exercent sur les phénomènes d'écoulement par un orifice donné, la grandeur de l'orifice, sa forme, celle de la surface sur laquelle il est placé, l'addition d'un ajutage cylindrique ou conique, la hauteur du liquide et sa nature, enfin le milieu environnant.

#### GRANDEUR DE L'ORIFICE.

« Toutes circonstances étant d'ailleurs égales, la contraction (1) de la veine qui sort par un orifice en minces parois décroît avec les dimensions de l'orifice. Cette proposition, que **M. Hachette** avait établie dans son premier Mémoire, se trouve confirmée dans celui-ci par de nouvelles expériences. Toutefois ces expériences le conduisent à augmenter la contraction de la veine qu'il avait d'abord indiquée pour l'orifice circulaire d'un millimètre de diamètre, et à la porter de 0, 22 à 0, 31. La contraction se réduit à 0, 23 pour un

orifice de  $\frac{55}{100}$  mill. de diamètre. Dans l'appareil dont on se sert pour jauger les eaux courantes par poudes de fontainier, elle est de 0, 31 comme dans le premier des deux cas précédents. Pour les diamètres au dessus de 10 millimètres, la contraction devient presque constante et reste comprise entre les limites 0, 40 .... 0, 37.

« En considérant quelle est la petitesse des orifices employés pour obtenir une contraction de 0, 31 ou 0, 23, nous nous sommes demandé si des parois dont l'épaisseur pouvait être négligée relativement à des orifices de 10 millimètres de diamètre, devaient encore être regardées comme de minces parois, relativement à des orifices dont le diamètre se trouvait réduit à un millimètre ou au-dessous. Il nous semble qu'on ne peut plus faire abstraction de cette épaisseur dans le cas où elle devient comparable au diamètre de l'orifice; alors, sous certaines pressions du moins, elle doit agir sur la veine fluide comme un ajutage cylindrique, c'est-à-dire augmenter la dépense, ainsi qu'on le verra ci-après. Peut-être que l'on devrait attribuer en partie à cette cause la diminution de contraction observée dans l'écoulement par les orifices d'un très petit diamètre, et qu'il serait possible, sans altérer le diamètre, d'obtenir des contractions différentes en faisant varier l'épaisseur. C'est une conjecture qui expliquerait pourquoi des orifices d'un millimètre de diamètre n'ont pas toujours donné le même produit,

(1) Nous appelons *section contractée* la plus petite des sections faites dans la veine parallèlement au plan de l'orifice, et *contraction de la veine* la différence entre l'aire de l'orifice et l'aire de la section contractée dans le cas où l'on prend l'aire de l'orifice pour unité. Comme la vitesse commune à tous les points de la section contractée est à très peu près la vitesse due à la hauteur du fluide au dessus de l'orifice, il en résulte que la dépense effective ne diffère pas sensiblement de celle que fournirait le théorème de Toricelli pour un orifice égal en surface à la section contractée. Par suite, si l'on compare la dépense théorique calculée pour l'orifice donné à la dépense effective, la différence entre ces deux dépenses, rapportée à la dépense théorique prise pour unité, sera la mesure de la contraction de la veine. C'est d'ailleurs en quelque sorte la contraction de la dépense. C'est pourquoi nous désignerons désormais sous le nom de contraction, l'excès de la dépense théorique sur la dépense observée, rapporté à la première de ces deux dépenses, dans le cas même où la vitesse à la section contractée ne serait plus celle que détermine le théorème de Toricelli.

mais qui néanmoins exige de nouvelles expériences pour se changer en certitude.

#### FORME DE L'ORIFICE.

« La forme de l'orifice en minces parois n'influe pas d'une manière sensible sur la dépense, à moins que le contour de l'orifice ne présente des angles rentrants. Mais cette forme a une influence marquée sur la surface extérieure de la veine fluide. La contraction augmentant avec les dimensions des orifices, il était naturel de penser que, pour une veine fluide qui s'échappe entre les deux côtés d'un angle saillant, la contraction augmente à mesure que l'on s'éloigne du sommet de l'angle, en sorte qu'une section faite à une petite distance du plan de l'orifice et parallèlement à ce même plan soit terminée, non plus par deux lignes droites, mais par deux arcs de courbe convexes l'un vers l'autre. C'est effectivement ce qui a lieu. Il en résulte que, dans le cas où le contour de l'orifice est un polygone régulier, chaque côté du polygone devient la base, non pas d'un plan, mais d'une surface qui, vue de l'extérieur, est concave depuis l'orifice jusqu'à la section contractée. La concavité de la surface après avoir obtenu son maximum entre ces deux sections, diminue à mesure que l'on s'approche de la section contractée et se change même au delà, en vertu de la vitesse acquise, en une convexité très marquée, de manière à faire voir une arête saillante là où se trouvait un creux. Ce creux et l'arête qui lui succède prennent naissance sur le milieu du côté que l'on considère, et sont situés dans un plan perpendiculaire sur ce même côté. Lorsque le contour de l'orifice présente un angle rentrant, une arête creuse d'abord et saillante ensuite passe par le sommet de cet angle.

#### FORME DE LA SURFACE SUR LAQUELLE L'ORIFICE EST PLACÉ.

« Suivant que cette surface tourne sa concavité ou sa convexité vers l'intérieur du vase qui renferme le liquide, la dépense croît ou diminue. M. Hachette confirme cette assertion par l'exemple d'un orifice dont le contour présente un angle rentrant et qui se trouve situé à l'extrémité d'une pyramide concave vers l'intérieur du vase. En retournant seulement la pyramide on a fait varier la dépense dans le rapport de 100 à 71. L'effet dont il est ici question doit être attribué comme les phénomènes capillaires, à l'adhésion des parois du vase pour le liquide et du liquide pour lui-même; et c'est encore la même cause qui produit le phénomène des ajutages, ainsi qu'on va l'expliquer.

#### ADDITION D'UN AJUTAGE CYLINDRIQUE OU CONIQUE.

« Lorsqu'à la suite d'un orifice on place un ajutage

cylindrique ou conique, il peut arriver ou que la veine fluide adhère aux parois de l'ajutage et remplisse exactement sa capacité, ou qu'elle se détache de ces mêmes parois. Dans le dernier cas, l'écoulement a lieu comme si l'ajutage n'existait pas; mais dans l'autre hypothèse l'action exercée sur les molécules intérieures de la veine fluide par celles qui sont en contact avec les parois de l'ajutage, produit le double effet de dilater la veine et de diminuer sa vitesse. Lorsque la longueur de l'ajutage n'est pas assez considérable pour que le second de ces deux effets devienne sensible, la dilatation de la veine produit une augmentation considérable dans la dépense. Ainsi par exemple, tandis qu'un orifice circulaire de  $9\frac{1}{2}$  millimètres de diamètre, a donné sous une pression constante de 142 millimètres une contraction de 0,37, il a suffi d'ajouter à ces orifices un ajutage d'égal diamètre et de 6 millimètres de longueur, pour obtenir sous une pression de 30 millimètres une contraction de 0,07 seulement.

« Lorsque la longueur de l'ajutage devient très considérable relativement à son diamètre, la vitesse des molécules fluides se trouvant sensiblement retardée par l'action de celles qui sont en contact avec les parois de l'ajutage, il en résulte dans la dépense une diminution qui finit par détruire en partie et quelquefois même par surpasser l'augmentation produite par la dilatation de la veine. Par exemple, si dans la dernière des expériences citées, on augmente considérablement la longueur de l'ajutage, la dépense deviendra beaucoup moindre, et la contraction, d'après les calculs de Poleni, s'élèvera de 0,07 à 0,18.

« Si l'on adapte un ajutage à un orifice donné, de manière qu'une portion de l'ajutage pénètre par l'orifice dans l'intérieur du vase où le liquide se trouve renfermé, si de plus, la paroi de l'ajutage est très mince ou du moins se termine en biseau vers l'extrémité par laquelle le liquide s'y introduit, l'effet sera le même que dans le cas où l'orifice est placé sur une surface convexe vers l'intérieur du vase, c'est-à-dire que la dépense devra être diminuée. Borda, en effet, a observé que pour des ajutages cylindriques à mince paroi d'un grand diamètre et entièrement plongés dans le liquide, la dépense se trouve réduite à moitié. Lorsqu'on emploie pour ajutage un tube capillaire dont une extrémité terminée en biseau pénètre dans l'intérieur du vase, la cause qu'on vient d'énoncer, jointe à la diminution de vitesse provenant de ce que la longueur du tube est toujours fort grande relativement à son diamètre, doit produire dans la dépense une diminution considérable. M. Hachette a vérifié cette conjecture au moyen d'un tube capillaire dont la longueur était de 49 mill. 3 et le diamètre de 1 mill. 19. Ce tube terminé en cône vers son extrémité a occasionné sous

une pression de 24 centimètres une diminution de 0,60 dans la dépense calculée d'après le théorème de Toricelli.

« Lorsque l'on augmente indéfiniment la longueur d'un tube capillaire on finit par trouver une limite au delà de laquelle le liquide ne coule plus que goutte à goutte. Mais cette limite varie avec la hauteur du liquide au-dessus de l'orifice, comme on verra tout à l'heure.

#### HAUTEUR DU LIQUIDE AU DESSUS DE L'ORIFICE.

« La contraction de la veine diminue avec cette hauteur, ou ce qui revient au même, avec la pression qui en résulte. Ainsi, par exemple, tandis qu'un orifice de 27 millimètres de diamètre donne sous une pression de 15 centimètres une contraction de 0,40 environ, le même orifice, sous une pression de 16 millimètres, donne une contraction de 0,31 seulement.

« Puisque la veine fluide tend à se contracter à mesure que la pression augmente, il était naturel de penser que dans le cas où l'on se sert d'un ajutage, le fluide, pour des pressions toujours croissantes, doit tendre de plus en plus à se détacher des parois de l'ajutage et peut finir par s'en séparer. C'est effectivement ce qui a lieu. La pression nécessaire pour effectuer la séparation diminue, comme on devait s'y attendre, avec la longueur de l'ajutage. Elle est plus petite pour un ajutage conique que pour un ajutage cylindrique, et décroît en même temps que l'angle au sommet du cône que l'on considère. M. Hachette a trouvé que, pour un ajutage cylindrique de 6 millimètres de longueur et 9 millimètres  $1/2$  de diamètre, elle était encore supérieure à 30 millimètres. Il a détruit par ce moyen une opinion accréditée par M. Samuel Vince, physicien anglais, savoir que l'écoulement ne pouvait plus se faire à plein tuyau par des ajutages dont la longueur était au dessous de 6 millimètres.

« Lorsque la hauteur du liquide au dessus d'un orifice devient très petite, la veine fluide finit par obtenir une forme particulière très différente de celle qu'elle affectait auparavant et qui paraît indépendante de la forme de l'orifice. M. Hachette désigne les veines de cette espèce sous le nom de veines secondaires. Il les a également observées avec des orifices et des ajutages de toutes figures et de toutes grandeurs. Si l'on fait décroître indéfiniment la hauteur du liquide, après avoir obtenu des veines secondaires, on trouvera enfin une limite au dessous de laquelle l'écoulement cessera d'être continu. M. Hachette a particulièrement recherché les lois de ce dernier phénomène dans le cas où l'on emploie pour ajutages des tubes cylindriques capillaires. Six expériences faites sur de semblables tubes de diverses longueurs et de même diamètre, paraissent prouver que la limite en question est proportionnelle à la longueur des tubes.

« Lorsque le vase qui renferme le liquide a des dimensions très petites relativement à celle de l'orifice, la forme de la veine se trouve sensiblement altérée et devient très irrégulière. Mais on peut toujours faire disparaître cette irrégularité en augmentant indéfiniment la hauteur du liquide.

#### NATURE DU FLUIDE.

« Les expériences que nous avons rapportées ci-dessus ont été faites avec de l'eau. La plupart des phénomènes d'écoulement restent les mêmes lorsqu'on substitue le mercure à l'eau. Ainsi par exemple la contraction relative à l'orifice d'un millimètre de diamètre en minces parois et celle que donne sous une pression de 24 centimètres un tube capillaire de 49,3 millimètres de longueur et 1,19 millimètre de diamètre sont, pour le mercure comme pour l'eau, la première de 0,31 et la deuxième de 0,60.

« L'alcool, dont les molécules adhèrent moins l'une à l'autre que celles de l'eau, s'écoule plus promptement. Par la même raison la pression nécessaire pour détacher une veine fluide des parois d'un ajutage est plus faible pour l'alcool que pour l'eau.

« Lorsqu'on substitue l'huile à l'eau, la viscosité de l'huile augmente considérablement la durée de l'écoulement par les petits orifices. Pour un orifice d'un millimètre de diamètre, les temps d'écoulement pour ces deux liquides ont été dans le rapport d'un à trois.

« La nature du fluide est une des causes principales desquelles dépendent la continuité ou la discontinuité du jet dans l'écoulement par des tubes capillaires. Lorsqu'on a employé l'eau, le filet est resté continu à toute pression pour un tube d'un diamètre égal ou supérieur à un millimètre. Mais lorsqu'on a fait usage d'huile l'écoulement par un semblable tube dont la longueur n'excédait pas 5 centimètres, ne s'est plus faite que goutte à goutte sous la pression d'une colonne d'huile de plus d'un mètre de hauteur.

#### MILIEU ENVIRONNANT.

« Dans les expériences sur l'écoulement d'un fluide par un orifice ou un ajutage donné, l'air environnant peut influer de deux manières, savoir: 1° en modifiant la pression exercée sur l'orifice par le liquide que l'on considère; 2° en opposant une certaine résistance à la sortie du liquide et à son mouvement. Pour que le premier de ces deux effets devienne sensible, il est nécessaire que la pression verticale exercée de haut en bas sur la surface supérieure du liquide et la pression exercée en sens contraire sur la surface extérieure de l'orifice de l'ajutage soient très différentes l'une de l'autre. C'est ce qu'on obtient en laissant la partie supérieure du vase qui renferme le liquide exposée à l'air libre et plaçant l'orifice ou l'ajutage par où le li-

quide s'écoule sous le récipient d'une machine pneumatique dans lequel on raréfie l'air à volonté. A l'aide de cet artifice et en diminuant progressivement la force élastique de l'air sous le récipient, on observe les mêmes phénomènes que produit à l'air libre l'augmentation graduelle de la hauteur du liquide. On a même l'avantage de pouvoir déterminer une pression très considérable à peu de frais. C'est par ce moyen que M. Hachette est parvenu à fixer la diminution de la dépense théorique sous une pression équivalente à 10 mètres d'eau pour des ajutages capillaires terminés en cônes vers les orifices, diminution qui s'est trouvée la même que pour les ajutages en minces parois et d'un grand diamètre entièrement plongés dans un liquide.

« Si au lieu d'augmenter la pression on voulait la diminuer, il suffirait évidemment de laisser l'orifice ou l'ajutage donné exposés à l'air libre, et de mettre la surface supérieure du liquide en contact avec l'air raréfié sous le récipient d'une machine pneumatique.

« Il nous reste à parler de la résistance qu'oppose à la sortie et au mouvement de la veine fluide le milieu environnant. Quelques physiciens avaient pensé qu'on doit attribuer à cette résistance les changements de forme que la veine éprouve sous des pressions variables. Mais cette conjecture se trouve détruite par les expériences de M. Hachette. Il n'a observé aucune différence dans la forme des veines fluides qu'a données dans l'eau et dans le vide l'écoulement de l'eau et du mercure par un orifice triangulaire.

« Un phénomène qui paraît dépendre effectivement de la résistance et de la densité du milieu environnant, c'est l'écoulement du fluide par de petits ajutages cylindriques. M. Mathew Young avait déjà remarqué que dans ce cas, si l'on place l'appareil sous le récipient d'une machine pneumatique, la dépense va continuellement en décroissant avec la densité de l'air, et qu'à l'air libre, la veine fluide coule à plein tuyau, tandis que dans le vuide elle se détache des parois de l'ajutage. Mais ce physicien ne paraissait pas soupçonner la différence qui existe à cet égard entre les tubes d'un grand et d'un petit diamètre. M. Hachette s'est assuré qu'un tube de 6,6 millimètres de diamètre ne pouvait donner pour diverses densités de l'air que deux produits différents, suivant que la veine fluide remplissait ou ne remplissait pas l'ajutage; mais en se servant d'un tube dont le diamètre était réduit à 3 millimètres, il a obtenu comme le physicien anglais une dépense variable par degrés avec la densité de l'air. M. Young a conclu de ses expériences que cette dépense atteint son maximum lorsque la force élastique de l'air est équivalente au poids du liquide renfermé dans l'ajutage; mais cette conclusion paraît fort hasardée. Tout ce qu'on peut assurer, c'est que pour des ajutages d'un très petit diamètre, lorsqu'on dimi-

nue la force élastique de l'air au delà d'une certaine limite, la dépense va continuellement en décroissant. M. Hachette suppose avec beaucoup de vraisemblance qu'alors la veine fluide remplit seulement une partie de l'ajutage, et il attribue cet effet à la compression provenant de l'air qui cherche à rentrer dans le tuyau pour remplacer celui que le mouvement du fluide entraîne nécessairement au dehors. Lorsque le diamètre du tube augmente, un double courant d'air peut s'établir et l'effet dont il s'agit cesse d'avoir lieu.

« On a pu voir par ce qui précède que M. Hachette a déterminé avec beaucoup de soin les principales circonstances des phénomènes que présente le mouvement des fluides et quelquefois même les lois de ces phénomènes. Néanmoins, il reste encore sur ce sujet plusieurs questions à résoudre. Ainsi par exemple, quelle doit être l'épaisseur des parois d'un orifice à petites dimensions pour exercer une influence marquée sur la dépense? Suivant quelle loi, lorsqu'on fait abstraction de cette influence, la contraction varie-t-elle avec la hauteur du liquide et le diamètre de l'orifice? Quel est, pour un diamètre donné, la pression sous laquelle la veine fluide se change en veine secondaire et sous laquelle l'écoulement cesse d'être continu? Comment la pression capable de séparer une veine fluide des parois d'un ajutage cylindrique varie-t-elle avec le diamètre, la longueur de cet ajutage et la force élastique de l'air environnant? Enfin quelle longueur faut-il donner à un ajutage cylindrique d'un diamètre déterminé, pour obtenir le maximum de dépense? Ce sont autant de problèmes que nous proposerons avec confiance à M. Hachette. Nous pensons qu'en l'engageant à continuer ce genre de recherches, l'Académie doit approuver son Mémoire et en arrêter l'impression dans le Recueil des Savants Étrangers. »

Signé à la minute: **Ampère, Poisson, Cauchy** Rapporteur.

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

L'Académie procède au scrutin pour la nomination de trois Correspondants dans la Section d'Astronomie.

Au 1<sup>er</sup> scrutin M. Poud réunit 34 voix sur 37; au 2<sup>e</sup>, M. Bessel réunit 33 voix sur 37; au 3<sup>e</sup>, M. Mugde réunit 30 voix sur 37.

**MM. Poud, Bessel et Mugde** sont élus.

L'Académie arrête que la Séance publique, qui était fixée au premier lundi de Janvier, le sera dorénavant au 1<sup>er</sup> Mars.

En conséquence elle proroge jusqu'au 1<sup>er</sup> Janvier le terme du concours pour le prix des perturbations de

Pallas, pour lequel il n'est encore arrivé aucun Mémoire.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 21 OCTOBRE 1816.

41

A laquelle furent présents MM. de Beauvois, Bosc, Thouin, Desfontaines, Arago, de Lamarck, Latreille, Gillet de Laumont, Poinso, Cuvier, Laplace, Vauquelin, Coquebert-Montbret, Gay-Lussac, Buache, Bouvard, Legendre, Huzard, Pelletan, Prony, Lacroix, Rossel, Ampère, Charles, Portal, Lelièvre, Hallé, Lalande, Poisson, Yvart, Berthollet, Biot, Richard, Mirbel, Le Duc de Raguse, Deschamps, Delambre, Cauchy, Girard, Héron de Villefosse, Deyeux, Brongniart, Silvestre, Sage, Pinel.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants:

*Tableaux chimiques du règne animal*, par M. Frédéric John, traduits de l'Allemand par Stéphane Robinet.

M. Gay-Lussac pour un compte verbal.

*Transactions of the Geological society*, avec un volume de planches, tome III;

*1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> leçons expérimentales d'optique sur la lumière et les couleurs*, par M. Bourgeois.

M. Cheveissaille annonce *Deux Echelles nouvelles pour les incendies*.

MM. Girard, Cauchy, Commissaires.

Au nom d'une Commission, M. Pelletan lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Elleviou:

« Le Mémoire de M. Elleviou a pour but de *Substituer la simple perforation du crâne à l'opération du trépan dans la plupart des cas qui exigent cette opération*. « Il a en vue, dit-il, de concourir aux progrès « d'un art qui s'enrichit chaque jour par des découvertes utiles. »

« Les titres avec lesquels l'auteur se présente sont les garants de son savoir et de son expérience; ce qui nous prescrit l'obligation d'examiner son travail avec une sévérité de principes relative à l'influence que son opinion peut avoir sur les élèves confiés à ses soins et relative aux intérêts inséparables entr'eux de l'art et de l'humanité.

« Le premier cas dans lequel l'auteur préfère la simple perforation du crâne est celui où il y a du sang épanché entre les os et la dure-mère: c'est aussi le cas

le plus simple dans lequel on puisse espérer de guérir le malade par l'opération du trépan. En proposant d'y substituer la simple perforation de l'os, l'auteur prétend que ce trou suffira pour donner issue au fluide épanché; il dit que l'élévation et l'abaissement du cerveau qui dépendent de la respiration, ainsi que l'abord du sang dans le système artériel de cet organe, suffiront pour évacuer le sang à travers le trou fait au crâne; mais il est démontré par le fait que ces mouvements sont à peine sensibles par une ouverture faite par l'opération du trépan; et par conséquent seront nuls lorsqu'il n'y aura qu'une simple piquure au crâne; il suffirait même de la simple pression de l'air extérieur pour empêcher l'issue d'aucun fluide. Nous avons été obligés plusieurs fois d'appliquer une seconde couronne de trépan au-dessous d'une première pour évacuer le sang ou le pus retenu dans la partie déclive; ce qui aurait eu lieu à plus forte raison si le crâne n'avait été que troué par la première opération. D'ailleurs le sang amassé sous le crâne s'y coagule souvent et adhère soit aux os, soit à la dure-mère, ce qui rend son évacuation impossible. Son séjour sera suivi d'une décomposition putride et d'accidents mortels qu'on aurait évités par une ouverture suffisante soit pour donner issue au sang, soit pour le libre écoulement de la matière putride qui serait résultée de sa décomposition. Je ne parle pas de l'idée de faciliter la sortie du sang ou du pus par des injections. Cette conduite est trop contraire aux premiers principes de l'art pour que je la combatte; et d'ailleurs elle n'influe pas sur l'objet principal que l'auteur s'occupe à faire valoir.

« Le second avantage que M. Elleviou se promet de son opération, est d'éviter de mettre la dure-mère en contact avec l'air extérieur, il craint les plus grands

accidents de ce contact, surtout dit-il, dans les hôpitaux, dont l'air infect est si pernicieux aux plaies en général, et particulièrement aux plaies de la tête. Il rapporte le témoignage de Lamotte qui, dans son *Traité de chirurgie*, dit que pendant cinq ans qu'il a été employé à l'Hôtel-Dieu de Paris, il a vu trépaner une grande quantité de fois, sans qu'aucun des malades ait pu être sauvé.

« M. Elleviou appuie encore son assertion sur le calcul géométrique de l'étendue de la dure-mère mise à découvert par une couronne de trépan de 9 lignes de diamètre, comparée à l'ouverture d'une ligne carrée que donne la simple perforation, et il trouve que cette dernière ouverture sera à la première comme 1 à 63. « Encore, ajoute-t-il, le fluide qui se présentera au « trou empêchera-t-il continuellement le contact de « l'air sur la membrane. »

« Sans nous arrêter à un calcul enfantin et peu concluant, nous dirons que le défaut de succès de l'opération du trépan dans l'Hôtel-Dieu de Paris, dépend particulièrement de l'énorme gravité des blessures qui nécessitent cette opération, le plus souvent insuffisante à cause du fracas des os, du déchirement de la dure-mère et du cerveau, de sa contusion et de sa commotion, effets qui résultent presque toujours des chûtes, écrasements et percussions violentes auxquels sont exposés les hommes livrés aux grands travaux et dont l'Hôtel-Dieu devient le refuge.

« En effet, nous avons traité et guéri par le secours du trépan, même à l'Hôtel-Dieu, un assez grand nombre de blessés dont les fractures avaient des causes plus simples et se bornaient au mal local accompagné d'épanchement de sang, qui nécessitait l'opération (1). On sera convaincu du peu d'importance du contact de l'air sur la dure-mère en général, et l'on reconnaîtra les causes nombreuses et plus vraies du défaut de succès de l'opération du trépan dans les grands hôpitaux. Pour exagérer encore ce danger du contact de l'air sur la dure-mère, M. Elleviou lui compare l'entrée de ce fluide dans les capacités pectorales et abdominales, dans les grandes articulations, son contact sur les parties tendineuses, membraneuses et aponévrotiques; mais il n'est pas besoin d'être profondément instruit dans notre art pour voir combien ces objets de comparaison ont peu d'analogie avec celui qui nous occupe. Qui ne connaît que l'entrée de l'air dans la poitrine est dangereuse par l'affaissement du poumon et le défaut de respiration; ou parce que l'air qui entre en masse se mêle au sang et au pus que la capacité renferme et en détermine la putréfaction; ou bien encore parce que la plèvre jouit d'une propriété

absorbante proportionnée à sa nature et à son étendue qui est très considérable. Il en est de même de la cavité abdominale, tapissée d'une membrane séreuse d'une étendue incommensurable, toujours mouillée d'une humeur seroso-lymphatique repompée à mesure qu'elle est répandue.

« Les grandes articulations offrent aussi des surfaces spacieuses incrustées de cartilages, toujours mouillées de l'humeur synoviale essentiellement lymphatique. Ces surfaces ne donnent jamais qu'une supuration putride jusqu'à ce qu'elles aient perdu leur organisation primitive, et cette qualité putride augmente encore par la libre entrée de l'air dans les capsules articulaires.

« Il en est tout autrement de la dure-mère; cette membrane est sèche et aride à l'extérieur, adhérente aux os dont elle ne se détache qu'accidentellement par l'effet d'une fracture ou contusion. Elle ne se présente à l'air que par la moindre surface et l'appareil le plus léger suffit pour l'en garantir.

« De même et moins encore que les autres parties membraneuses, tendineuses et aponévrotiques, l'air ne détermine qu'une exfoliation superficielle de la dure-mère et n'en sépare jamais toute l'épaisseur. Cette exfoliation met à découvert un réseau vasculaire sanguin qui va s'unir aux parties environnantes pour former une cicatrice commune dense et assez compacte pour remplacer la perte irréparable que l'os a subie par l'opération qui a sauvé la vie du malade.

« M. Elleviou connaît bien cette modification que la dure-mère éprouve par l'exfoliation de sa surface; il connaît des exemples de grandes dénudations de la dure-mère qui ont pourtant été menées à guérison, même dans l'Hôtel-Dieu de Paris, et au témoignage de Lamotte; mais il attribue ce succès à ce que la première organisation de la membrane avait été changée et était devenue moins propre à subir les inconvénients du contact de l'air. Il est pourtant évident que dans cette nouvelle organisation, la membrane est plus vasculaire, plus molle, et par conséquent plus propre à absorber les miasmes putrides que lorsqu'elle était sèche, aride et même déjà désorganisée par le déchirement qui avait détruit ses adhérences au crâne. C'est donc à tort que notre auteur propose la simple perforation du crâne, soit pour éviter l'impression de l'air sur la dure-mère, soit qu'il espère procurer par là l'évacuation du sang épanché entre le crâne et la dure-mère.

« Nous avons insisté sur ces deux idées erronées parce qu'elles forment la base de tout le système de l'auteur dans la préférence qu'il donne à la simple per-

(1) Ces cas intéressants font partie d'un Mémoire que l'un de nous se propose de présenter à l'Académie.

foration du crâne sur l'opération du trépan.

« M. Elleviou propose la perforation du crâne au lieu de l'opération du trépan, lorsqu'il y a suppuration entre les deux tables de l'os, et avant, dit-il, que le pus n'ait détruit la table interne, ou quand, cette table étant détruite, le pus est placé entre le crâne et la dure-mère.

« Dans le premier cas on reconnaîtra l'abcès parce que le pus sourdra à travers les pores de la table externe, et il faut se hâter d'ouvrir avant que la table interne ne soit entamée. On peut opposer à ce précepte que si la table externe, très compacte par elle-même, est assez altérée pour donner issue au pus, sans que la table interne soit malade, elle ne le deviendra pas. Ce n'est jamais la présence du pus sur les organes sains qui les altère. Au contraire ils semblent acquérir plus de solidité comme pour limiter l'étendue de la maladie; et cette vérité est applicable même au tissu cellulaire et aux membranes. Ainsi, lorsque la table interne des os du crâne se trouve percée et que le pus se répand sur la dure-mère, c'est parce que cette table interne était elle-même le siège de la maladie qui a produit la suppuration.

« Notre auteur n'est pas heureux dans le choix de ses exemples; il dit que, lorsqu'il arrive une suppuration dans le tissu cellulaire de l'osophaque mastoïde de l'os temporal, le pus perce la table interne de l'os et se répand sur la dure-mère; ici les connaissances du professeur d'anatomie se trouvent en défaut. Les cellulosités mastoïdiennes s'ouvrent librement dans la caisse du tambour. Le pus qui s'y forme perce bientôt la membrane du tympan en désorganisant l'appareil des osselets de l'ouïe et sort par l'oreille externe. C'est un événement très commun. Tout le mal est fait avant qu'on ne l'ait prévu; mais pour y remédier, autant qu'il est possible, on perce en effet l'apophyse mastoïde largement, et les cellules entr'ouvertes laissent échapper le pus, lequel n'aurait jamais atteint ni altéré la table interne de l'os temporal. Quand cette table est malade et que le pus vient de là dans les cellules mastoïdiennes et l'intérieur de l'oreille, c'est qu'elle l'était d'avance et par une maladie de l'intérieur du crâne, comme nous en avons des exemples dans lesquels le pus s'était échappé par les cellules mastoïdiennes déclives à la base du crâne.

« D'autre part il ne se forme jamais de pus entre les deux tables des os du crâne restées saines, et quand le pus paraît sortir du diploé à travers les pores de la table externe, c'est que celle-ci est frappée de mort, devenue corps étranger, et détermine la suppuration du diploé, sans altération de la table interne.

« La membrane qui tapisse les cellules diploïques est susceptible de tout autre dégénération qui écarte les deux tables l'une de l'autre, avec assez de lenteur pour

qu'il se forme des tumeurs d'un volume considérable et sans altération de la substance des os. C'est une maladie connue sous le nom de *Spina ventosa*. L'opération de M. Elleviou ne sera donc jamais applicable aux abcès bornés entre les deux tables des os du crâne, sans altération de ces tables. Elle ne l'est pas davantage à l'ouverture des abcès dont le pus est répandu entre le crâne et la dure-mère.

« Le système des petites ouvertures aux plus grands abcès n'est pas propre à M. Elleviou. C'est une des funestes innovations dont nos jeunes gens disent que l'art s'enrichit tous les jours, et qui servent à quelques-uns des moyens de parvenir. Je n'en citerai qu'un exemple relatif à l'objet qui nous occupe. Je l'extrait du Mémoire que je me propose de lire l'Académie.

« Un homme portait depuis longtemps une grande dénudation des os du crâne, suite d'une chute: la table externe annonçait devoir subir une exfoliation. Le malade était sujet à des céphalalgies épileptiques dont on ne voyait pas le rapport avec le mal local. Ce fut pour hâter l'exfoliation de l'os qu'on appliqua une couronne de trépan; mais on ne fit que cerner la table externe de l'os, sans même l'enlever, parce qu'il se présenta du pus sortant du diploé. On fut dans l'opinion que le pus n'avait son siège qu'entre les deux tables, ou qu'étant placé sur la dure-mère, les ouvertures étroites de la table interne suffiraient pour son évacuation. Les choses étaient depuis longtemps dans cet état et les accidents d'épilepsie continuaient, lorsque je m'emparai du malade; il me fut facile de reconnaître à la sortie du pus en jet par l'effet de la respiration qu'il était en surabondance et placé entre le crâne et la dure-mère. Je me déterminai à enlever la table interne de l'os par le trépan, et il sortit aussitôt une cuillerée de pus par l'ouverture. Je reconnus que l'os était frappé de mort dans une grande largeur et dans toute son épaisseur. Les céphalalgies épileptiques n'ont plus reparu du moment où le pus a eu une libre issue. L'exfoliation des os s'est faite successivement et a laissé une perte de substance de la grandeur de la moitié de la main. Mais les tégumens, de dessous lesquels l'os même était sorti, concoururent à fermer la plaie, avec une telle perfection qu'ils tiennent lieu aujourd'hui d'une plaque de cuir dont on ferait usage pour retenir les mouvements du cerveau si ces tégumens ne rendaient le même office. Cette observation intéressante fait voir que le pus contenu entre le crâne et la dure-mère s'étend en largeur, isole la table interne de l'os, la prive de la vie en rompant ses adhérences à la membrane, et en nécessite l'exfoliation.

« On voit aussi que les ouvertures de cette table interne par lesquelles le pus sourdait étaient insuffisan-

tes pour son évacuation totale; que c'était à l'amas du pus qu'on devait attribuer les céphalalgies épileptiques. Si le nombre des ouvertures avait été moindre, ou si je n'avais pris le parti de compléter l'opération du trépan, les accidents eussent infailliblement causé la mort. Un pareil fait me dispense de tout raisonnement pour détruire le système de M. Elleviou relativement au pus contenu entre le crâne et la dure-mère.

« Il est un genre de blessure de la tête qui est le terme des ressources de notre art. C'est lorsque des accidents graves et prochainement mortels annoncent qu'il y a épanchement du sang ou de pus dans l'intérieur, sans qu'aucune trace extérieure n'en désigne le siège. Nous appelons à notre secours des signes rationnels toujours équivoques et jamais suffisants pour déterminer le lieu où doit être appliquée l'opération du trépan.

« Dans ces cas notre auteur propose de percer le crâne çà et là dans l'espérance de rencontrer le siège du mal.

« En supposant qu'en effet une goutte de sang se présentât à l'un de ces trous sans que la plaie des parties molles ni celles que l'on ferait à l'os n'y apportât d'illusion, il est évident que ce succès serait un phénomène et qu'il resterait toujours la possibilité que le sang fut placé entre la dure-mère et le cerveau ou dans la substance de celui-ci. Qu'enfin ce fût même un abcès qui y eût son siège, il est évident que les trous proposés n'éclairciraient rien, ou ne remédieraient à rien.

« Lorsqu'une fracture du crâne avoisine le trajet des sinus veineux ou celui des artères méningées, on défend d'opérer sur ces trajets, dans la crainte de blesser les vaisseaux en coupant la gouttière qui les renferme, ce qui déterminerait une hémorragie au moins inquiétante.

« Notre auteur propose de percer le crâne dans ces cas; « car, dit-il, ou la dure-mère sera détachée par l'effet de la fracture, et on ne risquera pas de le blesser, ou elle sera restée adhérente, et la blessure que l'on ferait aux vaisseaux ne donnerait pas une hémorragie dangereuse. » Ce raisonnement ne vaut pas la peine d'être réfuté; car il est prescrit dans ce cas de trépaner à côté du trajet des vaisseaux, et cette légère déviation n'influe ni sur le procédé opératoire, ni sur son résultat, et met le malade à l'abri de tout danger.

« Que dirons-nous de l'idée d'appliquer ces perforations à la base du crâne, au milieu des attaches des muscles, là où le trépan ne peut pas venir? Nous nous arrêtons pour ne pas témoigner le sourire du bon Horace.

« Enfin l'auteur consent à ce qu'on pratique le trépan quand il est nécessaire d'introduire des instruments pour soulever des os enfoncés ou extraire des

corps étrangers; car, dit-il, dans ces cas les trous au crâne ne seraient pas suffisants.

« Il veut aussi avec tous les gens de l'art qu'on perce superficiellement des os dénudés dont on veut hâter l'exfoliation.

« Il me reste à parler de la seule observation rapportée par l'auteur et qui lui a fourni, non pas la preuve de la bonté du système que nous venons d'analyser, mais seulement l'occasion de proposer ce système.

« Un jeune homme de 22 ans reçut sur le côté gauche et près du sommet de la tête un coup de la canne d'un tambour-major qui la faisait tourner en l'air. Le blessé fut frappé d'éblouissement et tomba sous le coup. On reconnut bientôt à l'endroit blessé une tumeur sanguine de la grosseur d'un petit œuf. On y fit une incision de la longueur d'un pouce et la plaie fut pansée simplement. Au bout de trois jours la partie gauche du front était très rouge et gonflée, ainsi que les paupières du même côté. Toute cette région était le siège d'une grande douleur. L'incision de la tumeur fut agrandie en croix, et on eut soin de débrider le périoste. Cependant le gonflement s'étendit au loin et nécessita l'agrandissement des incisions jusqu'à découvrir toute la surface de l'os pariétal gauche, en avançant même sur celui du côté droit. « Ces os mis à nud ne montrèrent ni fêlure, ni fracture, dit l'auteur; mais le périoste en était détaché de toute part. »

« Jusqu'à présent, cette observation nous montre une tumeur sanguine ouverte inconsidérément, dont la pourriture s'était emparée et a excité une large inflammation et une suppuration putride dans laquelle le périoste lui-même a été compris. La fièvre et tous les symptômes gastriques qui accompagnent une pareille maladie ont eu lieu. Les os ont été mis à nud, altérés plus ou moins profondément, ce qui nécessitait leur exfoliation; mais il n'a existé aucun symptôme de lésion intérieure.

« Le 12<sup>e</sup> jour de la maladie, l'observateur trouve la surface de l'os couverte de suppuration; il suppose qu'elle vient du diploë, et il pouvait avoir raison puisque la maladie de la table externe pouvait avoir atteint les membranes diploïques. Il reconnaît ensuite que le pus sort par les intervalles de la suture qui joint les deux os pariétaux. Ces intervalles répondant au diploë, le pus pouvait avoir la même source; mais l'auteur aime mieux en conclure que le pus est situé entre la dure-mère et le crâne, et qu'il y a deux foyers à évacuer.

« Il s'effraie de la nécessité de multiplier les couronnes de trépan, du danger de mettre la dure-mère à découvert, surtout dans un hôpital; il se décide cependant à faire dix trous sur toute l'étendue du pariétal dénudée, à des profondeurs différentes suivant l'épaisseur de l'os, et il fait des injections à travers ces trous

pour faciliter la sortie du pus. Tous les symptômes de la maladie se calment enfin. Les exfoliations se font successivement sans qu'aucune d'elles mettent la dure-mère à nud; seulement elles découvrent le diploé fournissant des bourgeons qui concourent à la cicatrice commune qui exige six mois de traitement pour la parfaite guérison.

« Ces détails prouvent avec évidence qu'il n'a existé chez ce blessé qu'une altération de la table externe de l'os, qu'il n'y avait point de foyer sur la dure-mère; la perforation de cette table externe a pu faciliter l'exfoliation, en mettant à nud la substance diploïque; mais il est encore douteux si la guérison n'aurait pas été plus prompte étant abandonnée à la nature sous un pansement simple et surtout sans injection.

« On a peine à concevoir comment sur une simple observation et si peu applicable à son système, l'auteur a pu tenter le projet de substituer la perforation du crâne à l'opération du trépan, et étendre cette funeste innovation aux maladies accidentelles les plus graves qui puissent attaquer l'espèce humaine, sans même avoir aucune expérience en sa faveur.

« Je n'ai pas l'avantage de connaître M. Elleviou autrement que par les titres qui l'honorent; mais il ne saurait me blâmer de l'analyse juste et sévère que j'ai faite de son travail. Si l'Académie adopte quelquefois des Rapports officiels sur les Mémoires qui lui sont présentés, ce n'est pas au moins lorsqu'ils peuvent compromettre la santé et la vie des hommes.

« Nous concluons donc à ce que le travail de M. Elleviou soit regardé comme non avenu. »

Signé à la minute: Pelletan Rapporteur.

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

Au nom d'une Commission, M. Pelletan lit le Rapport suivant sur un Mémoire de M. le Baron de Larrey:

« M. le Baron Larrey est employé dans la chirurgie militaire depuis 25 années. Il a fait toutes les campagnes depuis les sables brûlants de l'Egypte jusqu'aux déserts glacés de la Russie, dirigeant toujours en chef la chirurgie d'armée les plus nombreuses, les plus victorieuses et les plus battues dont l'histoire moderne puisse faire mention. Jamais chirurgien n'a eu et n'aura peut-être d'occasions plus vastes d'exercer une chirurgie plus active et plus importante; et jamais aucun n'y mettra plus de zèle et d'amour de son art et de l'humanité que ne l'a fait M. Larrey.

« Il a déjà recueilli dans 3 volumes in-8° dont il a fait hommage à l'Académie, un grand nombre de faits qui doivent servir aux progrès de l'art. Le travail qu'il présente aujourd'hui sous le titre modeste de *Notice*, n'est pas moins intéressant. Il fait suite à celui que

l'auteur a imprimé dans sa collection sur les effets de l'opération de l'empyème et il a pourtant un objet spécial.

« L'auteur avait déjà développé, avec la sagacité du savoir et de l'expérience, ce qui arrive lorsqu'un fluide s'épanche dans la capacité de la poitrine, lorsqu'il y séjourne plus ou moins longtemps, lorsqu'enfin une opération bienfaisante donne ou a donné issue à ce fluide.

« Je ne rappellerai pas ici ce qu'on peut lire dans l'ouvrage. Je me contenterai de dire que M. Larrey avait observé dès ce temps les ressources que la nature met en usage pour combler le vide immense que laisse dans la poitrine l'évacuation du pus ou autre fluide qui était renfermé; vide occasionné par la rétraction du poumon sur lui-même, comme par l'éloignement des parties solides ou molles qui entourent la poitrine, ainsi que des viscères qu'elle renferme ou qui lui sont contigus.

« Il avait donné les conseils les plus salutaires et avoués par les bons principes de l'art, pour diminuer les mauvais effets de l'entrée de l'air, dépendants soit de la compression du poumon, soit de l'inflammation, de la suppuration, ou de la pourriture des membranes qui tapissent les parois de la capacité et enveloppent le poulmon.

« Cependant les plaies pénétrantes dans la poitrine et les épanchements qui s'y opèrent, restent toujours des maladies bien dangereuses. L'opération de l'empyème qui apporte du soulagement à la maladie principale, en devient une nouvelle non moins grave; et malgré les soins les mieux administrés, M. Larrey a vu périr le plus grand nombre de ses malades.

« Il arrive presque toujours que des causes particulières étrangères à la maladie paraissent survenir, et qu'on leur attribue l'événement funeste. L'un succombe à la répercussion de la suppuration et de la transpiration cutanée produite par l'impression d'un air froid et humide. Un second doit le retour des accidents à son intempérance. Celui-ci survit pendant un an, et succombe dans le marasme; un autre moins favorisé périt en peu de jours par les effets de la putréfaction du sang épanché, et dont l'opération n'a pu vider complètement le foyer; ou par une hémorragie interne dont on n'a pu découvrir la source; mais il est bien évident que tous ces épiphénomènes tiennent à la maladie première, qu'ils arrivent dans le long espace de temps que nécessite le traitement le plus heureux et qui devrait conduire à la guérison. En effet, il faut un temps bien long pour produire chez les malades cette modification des parois de la poitrine qui les rapproche du centre et les dirige à la rencontre des organes internes, tandis que ceux-ci éprouvent un développement qui les approche

des parois du foyer, et que le tout concourt ainsi à combler le vuide, qui avait été le résultat de l'évacuation de la grande quantité de fluide épanché dans la poitrine, et dont la présence avait écarté les parties et affaissé le poumon d'une manière irréparable autrement que par le long travail que nous venons d'énoncer. C'est ce travail de la nature dont l'achèvement peut seul compléter la guérison du malade que M. Larrey a reconnu et observé dans sa marche; il est décrit avec exactitude dans une des observations rapportées dans le précis qui nous occupe aujourd'hui, et qui offre en même temps un exemple des ressources de l'art quand un corps étranger retenu dans la poitrine y entretient un foyer de suppuration. Voici le précis de cette observation.

« Un jeune officier reçut dans un combat sous les murs de Paris une balle qui emporta le bord supérieur de la 4<sup>e</sup> côte du côté droit, traversa le poumon et s'arrêta probablement au voisinage des vertèbres. Les accidents furent extrêmement graves. Hémorragie par la bouche et par la plaie, oppression, angoisses mirent le malade en danger de mort.

« Le malade fut apporté à l'hôpital du Gros Caillou, trois mois après sa blessure en août, 1814. Il avait à la partie supérieure et droite de la poitrine une plaie fistuleuse avec séjour des matières dans la cavité pectorale: il donnait issue au pus en se couchant sur le côté droit, le corps et la tête inclinés sur le bord du lit. Cette suppuration et fièvre lente qui l'accompagnait avaient réduit ce jeune homme dans le dernier état de marasme. M. Larrey sonda la plaie et découvrit que le foyer descendait jusqu'à la 8<sup>e</sup> ou 9<sup>e</sup> côte où il toucha un corps dur et métallique qui ne pouvait être que la balle; il se décida à entamer avec le couteau lenticulaire le bord supérieur, et fit une ouverture qui donna issue à environ trois palettes de pus et permit l'extraction du corps étranger qui fut faite avec des tenettes à polipe.

« Quelques accidents eurent lieu et furent calmés le 3<sup>e</sup> jour. Le pus cessa de couler par l'ancienne fistule qui fut bientôt guérie. Le sommeil et l'appétit revinrent. L'écoulement du pus par la plaie de l'opération diminuait de jour en jour. Le côté affecté de la poitrine s'affaissait et le mamelon était déjà descendu à deux travers de doigt au-dessous de celui du côté gauche. Les espaces intercostaux étaient diminués en proportion et un stylet pénétrait à peine dans la plaie. Le malade enfin semblait prêt à guérir, lorsqu'il fit un excès de boisson d'eau de vie qui occasionna une entérite aiguë avec fièvre ardente, à laquelle il succomba trois mois après l'opération, et six après la blessure. A l'ouverture du corps on trouva la plaie supérieure cicatrisée et le foyer se bornant à une très petite distance de la plaie inférieure. La plèvre costale

avait acquis une épaisseur prodigieuse, le médiastin était dirigé vers le côté malade, une masse fongueuse formée sans doute par le tissu cellulaire du poumon oblitéré remplissait la partie supérieure de la cavité thorachique. Les deux côtes voisines de l'opération étaient contiguës entre elles, et les autres fort inclinées et arrondies dans leur ancienne largeur.

« Nous avons vu cette pièce et elle a été présentée à l'Académie. Si elle nous montre par quel chemin la nature arriverait à la guérison d'une pareille maladie, elle nous fait voir en même temps combien il est difficile d'y parvenir.

« La chose n'est pourtant pas impossible par l'habileté et la persévérance de M. Larrey à multiplier et à modifier à propos les ressources de son art. L'observation suivante en fera foi.

« Louis Claye, âgé de vingt six ans, reçut un coup de feu au combat de Mohilow, en Russie, le 22 juillet 1812. La balle entra dans la poitrine par l'intervalle de la 8<sup>e</sup> et 9<sup>e</sup> côte du côté droit, et, venant d'assez loin, elle s'arrêta dans cet endroit de la cavité pectorale. Le malade resta deux jours sur le champ de bataille, avant d'être transporté à l'hôpital de la ville; il avait perdu beaucoup de sang que la faiblesse avait arrêté d'abord, et qui était retenu depuis par les portions d'habit que la balle avait poussées devant elle, et que le sang avait ramenées à l'ouverture; mais le crachement de sang continuait et le malade suffoquait par l'amas de ce fluide dans la poitrine, lorsqu'un chirurgien aggrandit la plaie avec un bistouri et procura par là l'expulsion de plusieurs morceaux de drap et d'environ une pinte de sérosité sanguinolente mêlée de quelques caillots noirâtres. Le malade fut rappelé à la vie par cette opération qui fut suivie de pansements simples, et quelques mois après, on put le transporter successivement aux hôpitaux de Cowno, Königsberg et Thorn. La plaie s'était fermée spontanément. Mais de nouveaux accidents de gêne et d'oppression parurent et cédèrent à l'ouverture spontanée d'un abcès formé sur le rebord des fausses côtes, et qui, avec le pus, donna issue à plusieurs morceaux de vêtement. Ce foyer se détergea et guérit; mais la plaie de l'espace intercostal se rouvrit et on l'entretint avec une bandelette de linge dans la persuasion où on était que la balle était restée dans le foyer. Cependant cet homme a pu se traîner d'hôpital en hôpital, passer deux ans dans ses foyers, et quatre ans après sa blessure, il a été reçu à l'hôpital du Gros Caillou le 15 Juin 1815.

« M. Larrey sonda la plaie et reconnut la présence de la balle dans le fond de la cavité droite de la poitrine. L'ouverture était petite, la suppuration abondante et le malade déjà tourmenté de la fièvre hectique; il fallait donc extraire le corps étranger; mais l'espace intercostal était si étroit et l'écartement des côtes par les pincés

tellement impossible, qu'il n'y avait de ressource que dans la section de la côte. Cette opération, qui était difficile et non sans danger à cause de la proximité de l'artère intercostale, fit naître l'idée de couper le bord supérieur de la côte inférieure avec le couteau lenticulaire; et il fallut arriver jusqu'au voisinage du bord inférieur de cette côte, le long duquel marche l'artère intercostale, avant que d'avoir obtenu une ouverture assez grande pour l'introduction des tenettes et l'extraction de la balle, qui fut enfin extraite non sans beaucoup de peine.

« Le malade soutint l'opération avec beaucoup de courage. La plaie fut pansée avec une bandelette de linge et l'appareil ordinaire. Des potions et boissons antispasmodiques calmèrent l'irritation.

« Le 7<sup>e</sup> jour de l'opération, tout allant au mieux, le malade s'accroupit pour aller à la garde robe, se fractura la portion de côte qui avait été échancrée par l'opération, et la rupture de l'artère intercostale fournit une hémorragie abondante. On s'en rendit maître par un appareil méthodique, mais le malade était sans pouls. Ses membres étaient glacés et la mort semblait prochaine. Les cordiaux, le bon vin, les frictions éthérées ranimèrent les forces. Cet accident fut suivi des symptômes d'une fièvre adynamique; il y eut prostration de forces, douleur de toute la région du foie, et la plaie qui prit un mauvais aspect devint très douloureuse. De larges vésicatoires furent mis à sa circonférence; un émétique qui produisit de grandes évacuations, un pansement approprié, enfin l'usage du quinquina et autres substances toniques firent cesser ces accidents alarmants. De ce jour les forces revinrent par degrés; la plaie se détergea: la suppuration abondante fut de bonne qualité, et après le 30<sup>e</sup> jour de l'opération, le malade s'est trouvé en voie de guérison.

« Nous avons vu cet homme dans un état de bonne santé apparente malgré sa maigreur, et nous avons reconnu ce qu'il y a de visible dans le tableau que M. Larrey fait de l'état des parties produit par le mécanisme de la guérison, ainsi qu'il suit:

« Le vuide qui était résulté dans le principe de l'évacuation des fluides épanchés dans cette cavité, à l'exception de la fusée qui s'étendait de la balle à fistule, s'était graduellement rempli par le travail de concentration auquel toutes les parties molles et dures des parois de la poitrine avaient été soumises, pendant les 4 ans qui s'étaient écoulés depuis l'accident. En effet les côtes ont perdu leur courbure, comme chez le sujet de la première observation, et elles sont certainement devenues cylindriques. Le sternum est plus offensé de ce côté que du côté gauche. Le diaphragme et le foie se sont considérablement élevés dans la cavité thorachique; et cette élévation s'est rapidement accrue, ainsi que le rapprochement des autres parties depuis l'opération comme n'éprouvant plus aucun

« obstacle (c'est toujours M. Larrey qui parle). Ces phénomènes se caractérisent par l'abaissement total du côté correspondant du thorax, la situation respectueuse du mamelon droit et le vide qu'on observe sous le rebord des fausses côtes du même côté, où l'on sentait avant l'opération une saillie formée par le foie etc. »

« Le tableau que je viens de lire est tracé par M. Larrey, et nous répétons que nous avons reconnu tout ce qu'il y a de visible et d'appréciable en ce moment. Sans doute cette observation, dont nous avons beaucoup abrégé les détails, est du plus grand intérêt, et montre les grandes ressources de notre art entre les mains d'un habile homme.

« Mais nous ferons observer, avec M. Larrey, combien la nature a de part à cette guérison: elle y a employé son plus grand moyen (le temps). Quatre années ont été nécessaires pour rapprocher les parties molles et solides d'un grand foyer purulent. L'air n'y a point pénétré. L'art ne l'a pas tourmenté sous prétexte de hâter sa guérison. Si des accidents accessoires sont venus troubler la marche de la nature, elle s'est trouvée en force pour les surmonter, et ils ont été proportionnés au peu d'intensité du mal primitif. La nature a agi en silence; nous allons beaucoup plus vite, mais nous nous fourvoyons souvent. Ces vérités ajoutent un nouvel intérêt aux observations de M. Larrey.

« On y voit la marche de la nature lente, mais soutenue dans son énergie, les ressources de l'art dans les cas urgents et contre lesquels la nature succomberait si l'homme de génie ne venait à son secours. Nous savions bien avec quels efforts gradués la nature rapproche par des cicatrices les parties les plus éloignées entre elles, et répare les plus grandes pertes de substance des parties molles, mêmes des os, dans beaucoup de circonstances; mais je ne crois pas que personne ait encore observé et décrit, comme M. Larrey, cette tendance générale de toutes les parties constituant de la poitrine et des viscères qu'elle renferme ou qui l'avoisinent, à combler le vide que laisse après l'opération de l'empyème l'épanchement abondant d'un fluide et son séjour dans l'une des cavités pectorales.

« M. Larrey n'est pas un chirurgien pourfendeur, comme tel à grande renommée; il connaît toutes les ressources de son art, et si la chirurgie est pour lui, comme pour tout autre, un moyen transcendant, il doit pourtant ses plus grands succès à l'emploi méthodique d'un régime variable suivant le besoin et les circonstances; à une juste et sage modification des objets physiques et moraux qui peuvent influer sur les malades; à l'usage savant et réfléchi des médicaments internes de tout genre, comme aux applications extérieures auxiliaires des pansements, mais qui agissent à l'intérieur. Enfin sa conduite générale prouve que la

chirurgie n'est utile que lorsqu'elle est secondée par la médecine interne, que leurs moyens sont reconnus inséparables, malgré les préjugés que l'ignorance, moins encore que l'intrigue et la mauvaise foi, voudraient renouveler de nos jours. Nous nous sommes dispensé de faire mention de la conduite médicale de M. Larrey, dans tous les cas qu'il a traités, soit pour n'être pas plus longs dans notre Rapport qu'il ne l'a été dans son travail, soit parce que son objet principal était effectivement le traitement chirurgical.

« Nous concluons par donner une grande approbation au travail de M. Larrey, et quoiqu'il semble faire suite à ce qu'il a imprimé, comme ici l'objet est spécial et concerne les corps étrangers contenus dans la poitrine, qu'il offre d'ailleurs un tableau neuf et intéressant des efforts de la nature pour le rapprochement des parois des grands foyers d'épanchement dans cette capacité, nous proposons à l'Académie de l'insérer dans le prochain volume des Mémoires des Savants Étrangers.»

Signé à la minute: Deschamps, Pelletan, Rapporteur.

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Cuvier lit un Mémoire sur la *Vénus Hottentote*.

Au nom d'une Commission, on lit pour M. Berthollet le Rapport suivant sur un Mémoire de M. Dulong:

« Il y a peu de substances qui aient autant excité la curiosité des chimistes que le phosphore, et particulièrement sa combinaison avec l'oxygène, et néanmoins les déterminations auxquelles on se parvenu présentent encore de grandes incertitudes.

« On pense généralement qu'il n'existe que deux acides formés par l'union de l'oxygène avec le phosphore, mais on varie beaucoup sur les proportions de leurs éléments. M. Dulong a cherché à découvrir les causes d'erreur qui ont produit ces discordances, et il a été conduit à reconnaître qu'il existe au moins quatre acides distincts formés par l'union de l'oxygène avec le phosphore.

« Les nombreuses expériences de l'auteur sont d'une nature si délicate que, pour en apprécier le mérite, il faut en suivre avec soin les détails; nous sommes obligés de nous borner à indiquer la marche qu'il a suivie et à rappeler les résultats auxquels il est parvenu.

« On obtient l'acide au minimum d'oxygène en mettant les phosphures alcalins en contact avec l'eau. M. Dulong s'est principalement servi du phosphure de barite et de strontiane qu'il forme en faisant traverser dans un tube convenable la vapeur du phosphore

à travers la barite ou la strontiane.

« Lorsqu'on jette ce phosphure dans l'eau, il se dégage de l'hydrogène phosphuré qui s'enflamme; le phosphure se dissout en laissant un peu de résidu que M. Dulong regarde comme un mélange de phosphate avec un peu de phosphure. L'eau a pris en dissolution la plus grande partie de la barite combinée dans l'état neutre avec un acide qui diffère de tous ceux que l'on a connus jusqu'à présent, et que l'on sépare de sa base par le moyen de l'acide sulfurique. M. Dulong le désigne par le nom d'acide hypophosphoreux et les sels qu'il forme par le nom d'hypophosphites.

« Le sulfate rouge de manganèse fait passer l'acide hypophosphoreux à l'état d'acide phosphorique. Le chlore et l'iode produisent le même effet, en déterminant la décomposition de l'eau.

« Il n'absorbe point l'oxygène à l'état de gaz; si on l'expose à l'action de la chaleur, il s'en dégage beaucoup d'hydrogène phosphuré.

« Les hypophosphites ont la propriété remarquable d'être très solubles, même ceux de barite et de strontiane; ils absorbent lentement l'oxygène de l'atmosphère. 100 parties de phosphore dans l'acide hypophosphoreux sont combinées avec 37,44 d'oxygène.

« M. Dulong a raisonné jusqu'ici dans l'hypothèse que l'acide hypophosphoreux est une combinaison binaire. Mais il annonce qu'il a de fortes raisons pour le regarder comme une combinaison triple d'hydrogène, d'oxygène et de phosphore. Il se propose de déterminer plus particulièrement sa nature dans un Mémoire dont il s'occupe.

« Nous passons au second acide.

« MM. Gay-Lussac et Thenard avaient fait connaître la combinaison de chlore et de phosphore au minimum: M. Davy avait remarqué que cette combinaison se transformait par l'action de l'eau, qu'elle décomposait sans dégagement d'aucun gaz, en un double acide. M. Dulong décrit un moyen plus facile que celui dont s'était servi M. Davy de former le chlorure de phosphore au minimum et de l'obtenir dans l'état de pureté. On sépare les deux acides produits par l'action de l'eau en évaporant à siccité. L'acide hydrochlorique se dégage seul: l'acide qui reste n'exige pas pour se décomposer une température aussi élevée que l'acide hypophosphoreux. Il produit les effets désoxydants que l'on avait reconnus dans l'acide phosphoreux. En effet M. Dulong trouve convenable de lui conserver le nom d'acide phosphoreux; mais il ne faut pas le confondre avec celui auquel on avait appliqué ce nom et dont il va être question. Celui-ci est formé de 100 parties de phosphore et de 74,88 d'oxygène.

« Les phosphites diffèrent considérablement des hypophosphites par la solubilité. La plupart peuvent cristalliser; ceux de barite et de strontiane cristalli-

sont très bien par évaporation spontanée; mais si l'on veut concentrer leur dissolution par la chaleur, lorsqu'ils ont acquis la température de 50 à 60 degrés, il se forme un précipité composé de petits cristaux insolubles qui sont un phosphite avec excès de base: il reste en dissolution un phosphite avec excès d'acide qui cristallise difficilement. Ainsi il existe des surphosphites, des sousphosphites et des phosphites.

« L'acide que l'on obtient par la combustion lente du phosphore dans l'air a été le sujet d'un grand nombre de recherches, et plusieurs chimistes ont décrit les sels qu'ils en ont obtenus avec différentes bases; mais M. Dulong fait voir que tous ces sels doivent être rapportés aux phosphates ou aux phosphites, selon les circonstances de l'opération par laquelle on les a obtenus. Il prouve que cet acide se décompose, lorsqu'on le sature, en acide phosphorique et en acide phosphoreux; que les sels qu'il forme, différant par la solubilité, donnent des phosphates, si l'on ne porte son attention que sur la partie la moins soluble, et des phosphites, si l'on examine la portion saline la plus soluble, en sorte que les sels qu'on a décrits se trouvent être, les uns des phosphates, les autres des phosphites.

« Doit-on d'après cela considérer cet acide comme un simple mélange d'acide phosphorique et d'acide phosphoreux, ainsi que l'a fait M. Davy? M. Dulong ne le pense pas. Pourquoi trouverait-on constamment dans cet acide les mêmes proportions d'oxygène et de phosphore? Il remarque que l'on pourrait supposer que l'oxygène de cet acide formant une combinaison binaire avec le phosphore, se partagerait également entre deux parties du radical par l'action des bases, et qu'il résulterait de ce partage de l'acide phosphoreux et de l'acide phosphorique. Cela n'est pas impossible, dit-il, mais il regarde comme beaucoup plus probable que l'acide lui-même avant l'action des oxydes est une combinaison d'acide phosphorique et d'acide phosphoreux, ayant par là quelque ressemblance avec les combinaisons salines. Dans cette opinion, il propose de le nommer acide phosphatiquée, nom qui rappelle que cet acide a de l'analogie avec les phosphates dans son mode de composition.

« L'un de nous, M. Thenard, avait trouvé par une expérience directe que l'acide obtenu de la combustion lente du phosphore ou l'acide phosphatiquée de M. Dulong, était composé de 100 de phosphore et de 110,4 d'oxygène, et M. Dulong, en employant une méthode particulière dont il s'était servi pour déterminer les proportions de l'acide hypophosphoreux, l'avait trouvé composé de 100 de phosphore et de 109 d'oxygène: ni l'un ni l'autre de ces nombres ne se trouvent dans un rapport simple avec l'oxygène de l'acide phosphorique. Le rapport simple dont ils se rapprochent le plus est celui de 9 à 10, qui supposerait 112 d'oxygène dans l'acide phosphatiquée: il regarde comme très vraisem-

blable que ces deux acides sont réellement dans le rapport de 9 à 10, quoique la différence entre le calcul et l'expérience s'élève à près de deux centièmes.

« M. Dulong considère ensuite l'acide phosphorique, qui est le dernier terme connu de la combinaison du phosphore avec l'oxygène. Une propriété distingue cet acide de ceux qui précèdent; c'est le seul que l'on puisse porter sans altération à une température élevée et qui permette par là d'estimer exactement son poids. Il suit de là que l'on doit ramener toutes les déterminations qui concernent les autres espèces à celle-ci. Mais pour cela il faut connaître les proportions des éléments de l'acide phosphorique avec une grande précision. Toutefois il se trouve beaucoup de différence entre les résultats obtenus par les chimistes les plus exercés.

« M. Dulong fait connaître les causes d'erreur qui altèrent la détermination que l'on obtient par l'acidification du phosphore par l'acide nitrique; on les évite en unissant le phosphore avec un métal facilement attaqué par l'acide nitrique, et en analysant avec soin le phosphate qui en résulte; mais il faut obtenir un phosphure constant et éviter toutes les incertitudes dans l'analyse du phosphate qui en résulte. Il se sert d'un fil de cuivre bien décapé pour le changer en phosphure, qu'il convertit ensuite en phosphate par l'acide nitrique. Ce moyen le conduit par des opérations délicates à une détermination qui paraît à l'abri de toute objection; il en résulte que 100 de phosphore absorbent 123,3 d'oxygène, en passant à l'état d'acide phosphorique. L'auteur examine ensuite si cette proportion est constante, et si le phosphore absorbe la même quantité d'oxygène dans d'autres circonstances. Il fait voir que l'acide qui résulte de la combinaison du phosphore et du chlore décomposé par l'eau est semblable au précédent; il se sert pour cela du chlorure au minimum.

« M. Davy s'était servi de l'analyse du chlorure de phosphore au maximum et de sa décomposition par l'eau, qu'il avait observé se faire sans aucun dégagement de gaz.

« Selon M. Dulong, dans le chlorure de phosphore au minimum, le phosphore est combiné avec 329,5 de chlore.

« Le chlorure au maximum est composé, selon M. Davy, de 666 de chlore et de 100 de phosphore; M. Dulong fait voir que ce chlorure ne contient que 549 de chlore contre 100 de phosphore et comme le chlorure au minimum correspond à l'acide phosphoreux et le chlorure au maximum à l'acide phosphorique, M. Davy avait conclu que l'oxygène de l'acide phosphoreux à celui de l'acide phosphorique, est dans le rapport de 1 à 2, et que dans le dernier, le rapport du phosphore à l'oxygène de 100 à 150.

« M. Dulong fait voir, comme nous l'avons observé,

que le rapport du phosphore à l'oxygène dans l'acide phosphorique, n'est que de 100 à 124, et que celui de l'oxygène dans l'acide phosphoreux et de l'oxygène dans l'acide phosphorique est à peu près de 3 à 5, tandis que M. Davy l'établit de 1 à 2.

« M. Dulong a éprouvé que dans la combustion vive du phosphore soit dans le gaz oxygène, soit dans l'air atmosphérique, il ne se produit que de l'acide phosphorique sans mélange d'acide phosphoreux, comme l'a prétendu M. Davy.

« Il a observé que l'acide phosphorique retiré des os a la même capacité de saturation que l'acide phosphorique produit par les procédés qu'on a indiqués, d'où il est naturel de conclure qu'il est identique avec lui.

« Il a déterminé la quantité d'eau qui est retenue par l'acide phosphorique qui a été tenu longtemps en fusion: 100 d'acide phosphorique y sont combinés avec 20,6 d'eau. Dans des expériences antérieures on avait reconnu que l'acide phosphorique retenait dans cet état à peu près le quart de son poids d'eau (1).

« L'auteur annonce qu'il a fait un grand nombre d'expériences sur les phosphates pour parvenir aux lois de composition de ces sels; mais il n'a pas encore terminé ce travail dans lequel il doit établir une comparaison entre ses résultats et ceux que MM. Berzelius et Tomson ont annoncé sur le même objet.

« Il a observé que la neutralité des phosphites n'était pas altérée lorsqu'ils passent à l'état de phosphate par l'action de l'acide nitrique, et il montre quelles sont les circonstances qui peuvent faire varier en apparence ce résultat. Les hypophosphites traités de la même manière donnent un phosphate acide. Les phosphures métalliques sont des protophosphures qui produisent en s'acidifiant des deutophosphates.

« Nous ne suivrons pas M. Dulong dans les rapports qu'il établit entre le phosphore et l'azote, entre le phosphore, l'iode et le chlore, ni dans la description

de plusieurs combinaisons que ses ingénieuses recherches lui ont fait découvrir et analyser.

« Il croit pouvoir déduire de ses résultats une détermination du poids relatif de l'atome de phosphore plus exacte que celle qu'on a donnée jusqu'à présent.

« D'après la série des combinaisons du phosphore, on est fondé, dit-il, à admettre que l'acide phosphorique est formé de deux atomes de phosphore, de cinq atomes d'oxygène; dans cette supposition et en représentant l'oxygène par 10, le poids relatif de l'atome de de phosphore serait 20,03; celui de l'atome de l'acide phosphorique 90,06.

« La doctrine atomistique et celle des proportions dans lesquelles les éléments des combinaisons se combinent ou passent d'un état de combinaison à un autre ont pris un tel ascendant dans les spéculations chimiques, elles répandent un si grand jour sur la théorie des combinaisons, mais en même temps elles jettent tant d'obscurité sur les travaux actuels et sur la langue des chimistes, que nous avons cru qu'il serait utile de tracer une esquisse de l'époque présente de la science pour qu'elle ne cesse d'inspirer un intérêt qui soit partagé par ceux qui n'en font pas une étude spéciale; mais cette esquisse est étrangère au jugement que nous devons porter du Mémoire de M. Dulong. On y retrouva la sagacité qui caractérise ses autres recherches, une profonde connaissance de l'analyse chimique et des résultats qui avaient échappé aux plus habiles chimistes. Nous proposons de l'imprimer dans le Recueil des Savants Étrangers.»

Signé à la minute: Thenard, Berthollet Rapporteur.

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

A la suite de ce Rapport on lit un Mémoire de M. Berthollet sur le même objet.

Séance levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 28 OCTOBRE 1816.

42

A laquelle ont assisté MM. Thouin, Gay-Lussac, Arago, Buache, de Lamarck, Latreille, Rochon, Bouvard, Sané, Berthollet, Cuvier, Thenard, Ampère, Lalande, Coquebert-Montbret, Laplace, Lefè-

(1) Mémoires d'Arcueil, tome II, page 60.

vre-Gineau, Yvart, Desfontaines, Prony, Brongniart, Lelièvre, Burckhardt, Lacroix, de Beauvois, Huzard, Biot, Vauquelin, Charles, Rossel, Rosily, Bosc, Portal, Legendre, Girard, Ramond, Gillet de Laumont, Silvestre, le Marquis de Cubières, Pelletan, Deschamps, Delambre, Héron de Villefosse, Richard, Haüy, le Comte de Lacepède, Cauchy, le Duc de Raguse, Pinel, Deyeux, Périer.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

L'Académie reçoit les *Annales de Chimie*, Juillet et Août 1816.

Le Ministre de l'Intérieur invite l'Académie à faire rédiger les instructions pour M. Freycinet, Officier de Marine, qui doit bientôt partir pour un voyage de découvertes dans l'hémisphère austral.

L'Académie nomme pour cette rédaction MM. de Lamarck, de Lacepède, Desfontaines, Cuvier, de Humboldt, Ramond et Gay-Lussac, lesquels se concerteront avec les Commissaires du Bureau des Longitudes.

MM. Desfontaines, de Mirbel et Yvart font le Rapport suivant sur le Mémoire de M. Virey relatif à l'Ergot.

« L'Académie nous a chargés, MM. Mirbel, Yvart et moi, d'examiner des observations qui lui ont été présentées par M. Virey sur la *Maladie du seigle connue sous le nom d'ergot*. Nous allons en rendre compte.

« L'auteur pense que cette maladie provient d'une sève viciée qui détériore le grain et produit la forme, la couleur, l'accroissement et les qualités malfaisantes de l'ergot. Il ajoute qu'il n'a pu reconnaître d'analogie entre aucune espèce de champignon et l'ergot qu'il a observé sur les seigles; que plusieurs grains qui en sont atteints conservent leur forme primitive, qu'on y distingue encore quelquefois les débris des styles, et qu'en cassant des grains ergotés, on y reconnaît la matière amilacée malgré l'altération plus ou moins sensible qu'elle a éprouvée; telles sont les observations sur lesquelles M. Virey s'appuie pour prouver que l'ergot n'est point un champignon, comme M. Decandolle et quelques autres auteurs l'ont pensé. Si les preuves de M. Virey ne sont pas évidentes, du moins elles tendent à jeter du doute sur la nature d'une production que des botanistes habiles avaient réunie à l'ordre des champignons.

« L'ergot est, comme on le sait, une excroissance d'un brun violet, plus rarement grisâtre, d'une forme à peu près cylindrique, amincie aux deux bouts, souvent sillonnée et gercée, quelquefois recourbée en

croissant, blanche, compacte, homogène à l'intérieur et d'une couleur vineuse auprès de sa surface. L'ergot prend la place du grain sans que les bales en soient sensiblement altérées, et il se détache facilement de son support. Sa longueur varie depuis trois à quatre lignes jusqu'à un pouce à un pouce et demi. On voit aussi des ergots qui conservent exactement la forme du grain. La surface de l'ergot vue à une forte loupe offre une couleur violacée, parsemée de parcelles blanches. La substance intérieure paraît composée de petits grains qui ressemblent à de l'amidon.

« Plusieurs physiiciens et agriculteurs au nombre desquels sont Model, Aimen, Read, Salerne, Tillet, Parmentier et particulièrement notre Collègue, M. Tessier, ont examiné l'ergot avec beaucoup de soin et en ont recherché l'origine.

« Cette maladie n'est point particulière au seigle, comme quelques auteurs l'avaient cru. Seulement il y est plus sujet que les autres céréales. Le froment, l'orge, plusieurs carex, les lolium, l'alopecurus des prés et divers autres gramens en sont également atteints; mais nous ne croyons pas qu'on l'ait encore observé sur aucune plante d'autres familles que celle des cypéracées et des gramens.

« On avait remarqué, il y a longtemps, que les seigles étaient plus atteints de l'ergot, dans les années pluvieuses que dans les années sèches, dans les terrains humides que dans les terrains secs. Langius <sup>(1)</sup> et Fagon <sup>(2)</sup> l'attribuaient aux pluies, aux brouillards et à l'humidité du sol.

« Tillet ayant observé dans l'intérieur de plusieurs ergots, de petits vers qui s'y étaient introduits par un trou placé à la base et qui étaient ensuite métamorphosés en insectes allés, crut qu'ils étaient la cause de cette maladie, qu'il compare aux galles de différentes formes que l'on remarque sur les feuilles des plantes, et qui sont produites par des piqûres d'insectes. Cette opinion fut adoptée par plusieurs physiiciens; mais il est possible que ces insectes ne pénètrent dans l'ergot, pour s'en nourrir, que quand il est déjà formé, et il y a beaucoup d'ergots dans lesquels on n'en trouve pas. M. Tessier a conservé des grains ergotés pendant plusieurs années, sans y avoir aperçu aucun insecte. Nous n'en avons point observé non plus dans un grand nombre d'ergots dont nous avons examiné

(1) Description morborum ex esu clavorum secalinorum cum panē. Lucernæ art. Lyps. 1716

(2) Académie des Sciences, Hist. Année 1710.

l'intérieur avec beaucoup d'attention, et dont la substance n'avait été corrodée par aucun insecte, il ne paraît donc pas qu'on puisse attribuer à cette cause l'origine de l'ergot.

« D'autres physiciens ont pensé qu'il provenait d'un défaut de fécondation. Suivant eux le pistil, ne recevant pas le pollen des étamines, enlevé par les pluies ou par toute autre cause, prend de l'accroissement et devient monstrueux, opinion qui n'est pas fondée car on n'observe rien de semblable dans une multitude de plantes dont les graines avortent par le défaut de fécondation. Les ovaires non fécondés des graminées, comme ceux des autres plantes que nous connaissons, se flétrissent et se dessèchent au lieu de prendre de l'accroissement, et d'ailleurs il paraît bien d'après les observations de M. Tessier et les nôtres, que l'ergot ne se développe que quand le grain est déjà formé.

« M. Tessier a fait plusieurs expériences qui prouvent évidemment que l'humidité est la cause de l'ergot. « La Sologne, dit-il, dont le sol est argileux, très humide, produit plus de seigle ergoté qu'aucune autre partie de la France. » C'est donc dans ce pays que l'on doit particulièrement rechercher les causes de cette maladie; il lui vint dans l'idée de former dans la Beauce, où l'ergot est fort rare, une portion de terrain semblable à celui de la Sologne. Pour cela il fit enlever une couche de terre franche de quatre pieds de long sur trois de largeur qui fut remplacée par une pareille couche de terre glaise sur laquelle on étendit un lit de sable. Au commencement d'avril on y sema du seigle d'automne bien pur récolté dans le pays. On ensemença en même temps, avec deux parties du même seigle égales chacune à la première, deux planches de terrain ordinaire, situées l'une à droite, l'autre à gauche de la planche glaiseuse. Elles lui étaient contiguës et avaient les mêmes dimensions. On arrosa de temps en temps la planche de terrain glaiseux; les deux autres ne furent arrosées que par les pluies. La planche de terrain glaiseux produisit 400 épis dont 80 étaient ergotés. Les deux autres planches n'avaient en tout que 20 épis ergotés, et ces épis se trouvaient sur la lisière de ces planches qui avoisinaient celle du milieu, à l'humidité de laquelle elles avaient nécessairement participé.

« L'expérience précédente répétée dans un jardin offrit à peu près les mêmes résultats. Enfin des planches de terre franche sous lesquelles on n'avait pas mis de terre glaise furent ensemencées chacune d'une égale quantité de même seigle. L'une de ces planches, que l'on arrosa tous les jours, produisit beaucoup plus d'épis ergotés que les autres qui n'avaient pas été arrosées.

« L'année courante a été très pluvieuse; aussi les seigles, ceux mêmes qui étaient venus dans des terrains

très secs, tels que le Bois de Boulogne et autres lieux semblables, avaient beaucoup d'ergot. Il est donc bien prouvé que l'humidité est la principale cause de cette maladie. Les effets funestes que l'ergot produit sur l'homme et sur les animaux qui en mangent, sont aussi bien constatés, malgré l'opinion de quelques physiciens; mais nous ne sommes pas également instruits sur la nature de cette substance. Est-elle le produit d'une sève viciée, ou bien est-ce un champignon, comme MM. Paulet et Decandolle l'on cru? Le premier regarde l'ergot comme une clavaire et le second comme un *sclerotium*, genre qui a de l'affinité avec les clavaires. Voici les faits sur lesquels M. Decandolle a fondé son sentiment; ils sont extraits d'un Mémoire qu'il a lu cette année à l'Académie et qui est imprimé parmi ceux du Muséum d'Histoire naturelle:

« Les *sclerotium* sont de petites fungosités croissant sur la terre, sur les racines, sur les tiges, sur les feuilles des plantes, sur les fruits et même sur des végétaux parasites, tels que l'orobanche rameuse, comme M. de Beauvois l'a observé. Leur chair est uniforme, d'une couleur blanche ou blanchâtre et dépourvue des veines que l'on remarque dans l'intérieur des truffes, et qui en rendent la chair marbrée. La peau des *sclerotium* est brune, quelquefois jaune, blanche ou purpurine, et souvent recouverte d'une poussière de la même couleur. L'ergot a une couleur et une forme à peu près semblable à celle de plusieurs *sclerotium*, sa chair est également blanche, compacte et homogène. Toutes les causes qui augmentent l'humidité en favorisent le développement, comme celui des champignons. Il vient sur plusieurs graminées. Il a comme plusieurs champignons, des qualités malfaisantes, et les analyses chimiques l'en rapprochent plus que toute autre substance végétale. » Tels sont les principaux faits sur lesquels M. Decandolle fonde son opinion. Il croit que les semences de l'ergot, disséminées dans la terre, s'introduisent dans les vaisseaux du blé avec l'eau de la végétation, qui les conduit jusqu'au germe qu'elles détruisent et dont elles prennent la place. Mais M. Tessier assure avoir vu sur beaucoup d'épis des grains qui étaient partie ergot et partie seigle, et il ajoute que la portion ergotée qui tantôt fait la moitié, le tiers ou le quart du grain, est la plus proche de son support et se trouve renfermée dans la balle, au lieu que la partie saine est à découvert et la plus éloignée du support. Cette observation qu'on ne peut révoquer en doute, ne paraît pas s'accorder avec l'opinion de M. Decandolle, car ni les *sclerotium*, ni les clavaires et autres espèces de champignon, n'offrent aucun fait semblable dans leur formation, tandis que cela se conçoit facilement si l'ergot est dû à une sève viciée qui peut altérer une partie du grain, sans que l'autre en soit affectée, comme

il arrive aux fruits, aux feuilles et autres organes des végétaux. M. Tessier assure aussi que l'ergot ne se manifeste qu'après que le grain est déjà formé, et nous avons observé beaucoup de grains de seigle et de froment, avant que la maladie eût fait de grands progrès, qui avaient encore leur forme primitive. On y retrouve quelquefois l'embryon, nous l'avons vu nous-même, et M. de Beauvois l'a pareillement observé. L'ergot du froment prend la forme de son grain, il est plus gros, plus obtus et moins allongé que celui du seigle et on l'en distingue facilement. L'ergot que nous avons vu sur des carex, sur l'*alopecurus* et autres graminées est généralement plus grêle que celui du froment et du seigle, sans doute parce que leur graine a moins de volume. Plusieurs *sclerotium* que nous avons goûtés ont une saveur analogue à celle de divers champignons que l'on mange. L'ergot n'a pas de goût au premier moment, lorsqu'on le mâche; mais au bout de quelque temps il devient âcre et très désagréable. A la vérité il y a aussi des champignons qui ont une saveur amère, poivrée, stiptique ou même nauséabonde, et d'autres dont le mauvais goût ne se manifeste que plusieurs minutes après qu'on les a mâchés. Tel est l'agaric bulbeux printannier de Bulliard, espèce commune dans nos bois et qui est très vénéneuse. Nous avons examiné la chair du *sclerotium atratum*, du *sclerotium stercorarium* et de quelques autres comparativement avec celle de l'ergot; elles ne nous ont pas offert de différence bien sensible. Si l'ergot n'est pas un champignon, comment expliquer son accroissement? Ce qui est digne de remarque, c'est que du seigle semé dans un jardin où l'on n'en cultivait jamais ait produit de l'ergot en l'arrosant souvent, si toutefois il provient de graines répandues dans la terre, comme le pense M. Decandolle; mais on pourrait dire aussi qu'on voit des champignons se développer dans beaucoup de lieux humides où il n'y en avait pas auparavant, et où rien ne faisait soupçonner qu'il y en eût eu des graines.

« Nous avons remis à M. Vauquelin une grande quantité d'ergot, et nous l'avons prié de l'analyser, afin de savoir si l'on ne pourrait pas obtenir par ce moyen de nouveaux éclaircissements sur la nature de cette substance. Il résulte [des expériences de M. Vauquelin: « 1° Que l'ergot contient une matière colorante jaune fauve, soluble dans l'alcool et qui a une saveur semblable à celle de l'huile de poisson.

« 2° Une matière huileuse, blanche, d'une saveur douce qui paraît assez abondante dans l'ergot.

« 3° Une matière colorante violette, de la même nuance que celle de l'orseille, mais qui en diffère par son insolubilité dans l'alcool, et qui s'applique facilement à la laine et à la soie alunée. Il s'est aussi développé par le moyen de l'acide muriatique, une couleur à peu près semblable dans la farine de froment et de seigle,

mais qui ne s'applique pas sur la laine et sur la soie.

« 4° Un acide libre en partie phosphorique.

« 5° Une matière végétalo-animale très abondante, très disposée à la putréfaction, et qui fournit beaucoup d'huile épaisse et d'ammoniaque à la distillation.

« 6° Une petite quantité d'ammoniaque libre que l'on peut obtenir à la température de l'eau bouillante.

« Peut-on, d'après ces résultats, prononcer sur la nature de l'ergot? Est-ce un champignon ou n'est-ce qu'une dégénération du grain résultante d'une maladie?

« Il est certain, dit M. Vauquelin, que s'il fallait pour « admettre cette dernière opinion, retrouver dans l'ergot les mêmes principes qui existent dans le seigle « naturel, la chose serait impossible; car on n'y découvre pas de quantité sensible d'amidon (ce qui est contraire à l'assertion de M. Virey); on n'a pu en séparer le gluten, au moins dans son état naturel; mais « il y existe, comme dans le seigle, une substance qui « en se décomposant au feu, fournit un acide, comme « l'amidon et une autre matière qui donne de l'ammoniaque, comme le gluten, par le même genre de décomposition.

« Il paraît, ajoute M. Vauquelin, que le seigle dans sa « dégénérescence, a principalement souffert dans son « principe amilacé, puisqu'on n'en retrouve pas de trace sensible dans l'ergot. L'amidon y a été remplacé « par une matière muqueuse. Le gluten n'y est pas « non plus dans son état naturel, il a subi une altération qui a modifié ses propriétés et paraît avoir donné naissance à une huile épaisse et à de l'ammoniaque. » Enfin M. Vauquelin est porté à regarder l'ergot comme l'effet d'une maladie putride.

« M. Vauquelin a aussi analysé comparativement avec l'ergot une espèce de *sclerotium* connue sous le nom de *stercorarium* qui se trouve dans les bouzes de vaches et que M. Desvaux nous avait communiquée. D'où il résulte:

« 1° Que ce champignon diffère de l'ergot de seigle en ce que son infusion est sans couleur et sans acidité, en ce qu'elle précipite plus abondamment par l'alcool, la noix de galle et le chlore; en ce qu'elle n'est ni âcre ni désagréable au goût, comme celle de l'ergot; mais au contraire douce et mucilagineuse comme celle des bons champignons.

« 2° Le *sclerotium* soumis à la distillation ne donne pas une aussi grande quantité d'huile butireuse que l'ergot qui a subi la même opération. L'acide du résidu est alcalin comme celui de l'ergot mais le produit est plus liquide et plus acide.

« 3° L'ergot contient une huile fixe, toute développée; le *sclerotium* n'en contient pas. Il y a dans l'ergot une résine très âcre qui n'existe pas dans le *sclerotium*. L'ergot renferme de l'ammoniaque tout formé qu'on ne peut extraire à la température de l'eau bouillante. Le *sclerotium* n'en donne qu'à une chaleur rouge; il y a

donc des différences essentielles dans la composition de ces deux substances.

« Enfin les analyses de plusieurs autres champignons faites par M. Vauquelin et par M. Broconot ont également donné les produits qui diffèrent beaucoup de ceux de l'ergot.

« Telles sont les observations qu'il nous a été possible d'offrir à l'Académie. Nous ne rejettons pas l'opinion de M. Decandolle; mais d'après tous les faits qui viennent d'être exposés, nous pensons qu'il y a lieu de douter que l'ergot soit au champignon. »

Signé à la minute: Yvart, Mirbel, Desfontaines Rapporteur.

L'Académie approuve le Rapport, en adopte les conclusions, et en ordonne l'impression.

MM. Berthollet et Vauquelin font le Rapport suivant sur le Mémoire de M. Dulong, relatif à *Quelques combinaisons de l'azote avec l'oxygène*:

« Les combinaisons chimiques ont quelquefois si peu de stabilité, elles passent si facilement d'un degré à un autre, qu'il est très difficile d'en saisir le caractère et de déterminer les rapports de leurs éléments. L'azote et l'oxygène offrent un exemple remarquable de cette difficulté, dans les différentes combinaisons qu'ils forment entr'eux. Non seulement les chimistes n'étaient pas d'accord sur les proportions des éléments de leurs combinaisons, mais même ils différaient sur le nombre de ces combinaisons, lorsque M. Gay-Lussac s'occupa de fixer ces incertitudes.

« On doit admettre, selon lui, cinq espèces de combinaisons entre l'azote et l'oxygène, savoir l'oxyde d'azote, le gaz nitreux, l'acide pernitreux, l'acide nitreux et l'acide nitrique, dans lesquels il détermine les proportions d'azote et d'oxygène et les rapports simples de volume qui se trouvent entre elles.

« Dans le même temps, M. Dulong s'occupait aussi de ces déterminations; il décrit dans le Mémoire dont nous rendons compte des expériences dont les résultats diffèrent en quelques points essentiels de ceux de M. Gay-Lussac. Nous avons tout lieu d'espérer qu'une discussion entre des chimistes de cet ordre dissipera promptement les nuages qui peuvent encore obscurcir son objet.

« Lorsqu'on distille du nitrate neutre de plomb préalablement desséché, on obtient un liquide très volatil, d'un jaune orangé, qui avait déjà été remarqué par M. Berzelius, mais qui a été examiné plus particulièrement par M. Gay-Lussac. Il regarde ce liquide comme l'acide des nitrites dans lequel les éléments sont maintenus par l'action de l'eau qui en fait partie.

« M. Dulong a soumis ce liquide à une analyse exacte et il a trouvé en le décomposant par le moyen des fils de fer ou de cuivre avec toutes les précautions qui

devaient assurer les résultats de l'expérience, qu'il ne contient point d'eau ou qu'il ne contient qu'une très petite quantité qu'on doit regarder comme étrangère, et qui n'est due qu'à l'humidité dont on ne peut éviter l'introduction dans l'appareil.

« C'est donc l'acide nitreux anhydre que l'on obtient par la distillation du nitrate de plomb. Sur 100 d'azote, il contient 228 d'oxygène en poids. C'est la même substance que celle qui a été désignée par le nom de gaz acide nitreux. M. Dulong a confirmé ce résultat en formant immédiatement l'acide nitreux anhydre. Il a donc combiné le gaz oxygène et le gaz nitreux en introduisant dans un appareil convenable un volume de gaz nitreux et un peu plus de deux volumes de gaz oxygène. Il a ensuite fait passer ce mélange dans un tube recourbé soumis à un froid artificiel de 20° au-dessous de zéro.

« On obtient ainsi l'acide nitreux anhydre. Sa pesanteur spécifique est de 1,431. Il entre en ébullition à 28° centigrades, le baromètre étant à 0<sup>m</sup>,76.

« Si l'on a méconnu jusqu'à présent les propriétés physiques de cette combinaison, c'est parce que la vapeur qu'elle forme jouit d'une très forte tension à la température ordinaire, et que, dans le plus grand nombre des circonstances où elle est produite, elle se trouve mélangée avec des gaz permanents qui s'opposent à sa condensation.

« M. Dulong décrit ensuite plusieurs propriétés de l'acide nitreux anhydre, les altérations qu'il éprouve dans sa combinaison et les apparences qu'il prend lorsqu'on le mêle avec différentes quantités d'eau. Sa couleur ne varie pas seulement lorsqu'on le mêle avec différentes proportions d'eau, mais encore par le changement de température. Il est jaune orangé à 15 degrés centigrades. Sa couleur se forme à mesure que la température s'élève; elle est presque rouge à celle de 28 degrés; mais elle s'affaiblit au-dessous de 15 degrés, de sorte qu'il se trouve incolore à 20 degrés au-dessous de zéro.

« Si l'on fait passer dans l'appareil indiqué plus haut un mélange de gaz nitreux et de gaz oxygène, dans lequel il y ait un peu plus de quatre parties du premier sur une du second, il se condense encore un liquide dans un tube refroidi; mais le liquide est d'un vert extrêmement foncé et beaucoup plus volatil que le précédent. Il est manifeste par la manière dont ce liquide a été formé, que l'eau n'entre pas dans sa composition. Son analyse a prouvé qu'il était formé de 100 parties d'azote et de 207 parties d'oxygène. M. Dulong le regarde comme un simple mélange d'acide nitreux sec et d'un autre composé de gaz nitreux et d'oxygène dans lequel la proportion de gaz nitreux serait beaucoup plus forte. Il se propose de déterminer plus particulièrement la nature de cette combinaison.

« Ces nouvelles recherches de M. Dulong sont d'un trop grand intérêt pour ne pas nous engager à en demander l'impression dans le Recueil des Savants Étrangers, si déjà il ne les avait rendues publiques. »

Signé à la minute: **Vauquelin, Berthollet.**

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

**M. Cuvier** lit une *Note sur une production fossile qui avait paru jusqu'à présent indéchiffrable pour les naturalistes, et qui n'est que l'extrémité mutilée d'un os de seiche.*

**M. de Laplace** lit une *Note sur la pendule.*

**M. Loiseleur des Longschamps** lit un Mémoire sur une *Nouvelle distribution des plantes en familles.*

**MM. Palisot de Beauvois et Mirbel, Commissaires.**

**M. Brongniart** lit, pour **M. le Comte Dunin Borsowsky**, un Mémoire sur la *Sodalite du Vésuve.*

**MM. Vauquelin et Brongniart, Commissaires.**

La Séance est levée.

Signé: *Delambre.*

## SÉANCE DU LUNDI 4 NOVEMBRE 1816.

### 43

A laquelle ont assisté **MM. Lelièvre, Thouin, Bosc, Silvestre, Yvart, Latreille, de Lamarck, Desfontaines, Lacroix, Rochon, Gillet de Laumont, Lacepède, Bouvard, Ramond, Charles, Poisson, Cuvier, Huzard, Duméril, Labillardière, Vauquelin, Biot, Buache, Coquebert-Montbret, Arago, Thénard, Burckhardt, Rossel, Pinel, Deyeux, Pelletan, Ampère, Gay-Lussac, Legendre, Lefèvre-Gineau, Prony, Richard, Sage, Brongniart, Cauchy, Delambre, le Marquis de Cubières, Deschamps, Portal, le Maréchal Duc de Raguse.**

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

L'Académie reçoit:

*Journal de Pharmacie et Sciences accessoires*, Octobre 1816;

*Bibliothèque universelle*, Août 1816;

*Annales maritimes et coloniales.*

**M. Salva** envoie un Mémoire dans lequel il demande que l'Académie se fasse rendre compte des idées nouvelles qu'il a proposées sur *l'Astronomie*. Le Mémoire est renvoyé à l'examen de la Section d'Astronomie.

**M. le Chevalier Gauffridi** demande que l'Académie se fasse rendre compte de sa nouvelle démonstration du parallélogramme des forces qu'il a soumise à son jugement.

Au nom d'une Commission, **M. Deschamps** lit le Rapport suivant sur un Mémoire de **M. le Baron Boyer**, intitulé *Remarques et observations sur quelques*

*maladies de l'anus:*

« L'Académie nous a chargés, **M. Pelletan** et moi, de lui rendre compte du Mémoire que lui a présenté **M. le Baron Boyer** sous ce titre: *Remarques et observations sur quelques maladies de l'anus.*

« On sait que la digestion, cette fonction réparatrice si importante à l'entretien de la vie des corps animés, est chez l'enfant qui vient de naître le premier besoin qu'il éprouve après avoir respiré; mais les substances alimentaires absorbées en petite quantité laissent un résidu inutile dont les organes digestifs se débarrassent en l'expulsant par l'*anus*, ouverture qui lui donne passage au dehors. La nature paraît avoir réuni une grande quantité de forces pour cette excrétion qui, dans l'état de santé, n'a lieu que lorsque ce résidu parvient dans l'intestin *rectum*. Celui-ci, irrité par sa présence et par son poids, se contracte sur ces amas; ses fibres longitudinales et circulaires le pressent de toute part de haut en bas. Le diaphragme et en général tous les viscères gastriques et toutes les parties abdominales agissent simultanément et de concert pour forcer ce passage et se débarrasser de cette masse inutile. Mais si, par une cause quelconque, le sphin-

ter de l'anus résiste, ce résidu d'autant plus endurci que, par son séjour dans le rectum, sa partie la plus fluide a été absorbée, s'amasse et continue d'irriter cet intestin, irritation qui se propage dans tout le canal intestinal. De là l'état d'anxiété qu'éprouvent les personnes constipées, et qui pour d'ordinaire agit puissamment sur le moral; en effet le constipé est sombre, de mauvaise humeur, son caractère est colérique. Ce n'était donc pas sans raison que celui qui attendait une grâce d'un Ministre, avant de se présenter à lui, demandait à son valet de chambre si Son Excellence avait été à la garde-robe.

« Si malgré tous les efforts réunis des viscères abdominaux dont nous venons de parler, le sphincter offre une résistance opiniâtre, soit par sa constriction congéniale, soit par un état de spasme qu'augmente encore l'irritation qu'éprouve le *rectum*, le résidu alimentaire pressé de toute part force le passage, agit sur la membrane interne, l'excorie à la fin, et détermine cette maladie connue sous le nom de fissure, excoriation qui s'étend en profondeur quelquefois visible au dehors, assez souvent cachée dans l'intérieur, mais toujours près le sphincter, excoriation pourvue d'une sensibilité extrême et d'autant plus douloureuse que la constipation détermine un frottement plus fort et plus réitéré. C'est de cette fissure et de cet état spasmodique de sphincter que s'occupe M. Boyer dans le Mémoire intéressant qu'il a présenté à l'Académie.

« Cette maladie, cette fissure n'a point été ignorée des anciens. Cornelius Celsus (a), Scribonius Largus (b), Marcellus Empericus (c) ont parlé de la fissure à l'anus, mais ils n'ont fait que l'indiquer. Abucasis paraît le premier qui, en peu de mots, en ait assigné les causes: « *Sape equidem, dit-il, hæ accident ex stercoris siccitate et alvi constrictione.* » (d). Marc Aurel Severin se contente de la nommer, et quant aux moyens curatifs, il copie Abucasis, puisque, comme ce chirurgien arabe, il propose de racler cette excoriation (e). D'ailleurs aucun d'eux n'est entré dans le moindre détail sur la nature de la maladie, sur ses signes etc.. Tous prescrivent des moyens insuffisants, quelques uns même ridicules. Parmi les modernes très peu ont parlé de cette maladie. L'auteur du Mémoire en question, avant d'avoir connaissance du traité de la fistule par Lemonnier (f), n'ignorait pas ce que dit M. Sabatier sur la fissure à l'anus dans sa *Médecine opératoire* (g). Ce célèbre chirurgien remarque en

passant, dit M. Boyer, qu'il survient assez fréquemment à l'intérieur de l'anus des excoriation superficielles étroites et longues aussi douloureuses que difficiles à guérir.

« Lemonnier, dont l'ouvrage est peu répandu et dont nous venons de parler, paraît avoir connu cette maladie, cette fissure ou gerçure de l'anus. Il les attribue à la constipation, à la dysenterie et même au vice vénérien. Ainsi que les anciens, il propose les huiles et les graisses combinées avec diverses substances végétales et minérales.

« Nous avons observé que jusqu'à présent les moyens les mieux indiqués, les calmants, les narcotiques même avaient été insuffisants, non seulement pour la cure de la maladie, mais même pour le soulagement des malades. En mon particulier, j'avoue franchement et mes Collègues conviendront de bonne foi, que cette maladie a résisté opiniâtrement à nos soins; il était réservé à M. Boyer d'établir un traitement curatif dont le succès n'est point douteux, étant appuyé sur plus de cinquante réussites, tant à l'hôpital de la Charité, que dedans la ville. Ce traitement consiste dans l'incision du sphincter de l'anus et dans des précautions à prendre pour que les bords incisés ne se réunissent point entièrement. Il y a dix à onze ans, dans une circonstance de rétrécissement du sphincter de l'anus accompagné d'une fissure, M. Boyer, après avoir employé inutilement les moyens les plus calmants, les douleurs qu'éprouvait le malade étant intolérables, eut l'idée d'inciser le sphincter; il observa que la fissure se guérit d'elle-même. Les douleurs se calmèrent, le malade fut entièrement guéri et n'éprouva dans la suite aucun ressentiment de sa maladie.

« D'après cette observation, toutes les fois qu'il s'est offert à lui des circonstances pareilles, soit qu'il y eût une fissure accompagnée d'un rétrécissement du sphincter, soit que ce rétrécissement fût sans fissure, M. Boyer a eu recours à l'incision, même à une double incision, l'une à droite, l'autre à gauche. L'opération dans ces deux cas a été constamment couronnée de succès; il nous suffira de rapporter une des observations de l'auteur, qui prouvera combien dans cette maladie les douleurs sont insupportable, et dont la guérison complète fut le résultat de l'opération.

« Marie Aynette, âgée de 26 ans, entra à l'hôpital de la Charité le 9 Septembre 1809. Deux ans et de

(a) Cornelius Celsus de medicis, lib. 5, cap. 20, art. med., principes editio Stephani.

(b) Scribonius Largus, Litt. b., pag. 92, cap. 89, paginâ 231.

(c) Marcellus Empericus, cap. 31, litt. 9, pag. 38.

(d) Arbucasis, paginâ 363, Oxonii.

(e) M. Aur. Severinus, Francofurti ad Menum 1682, cap. 88, p. 109.

(f) Lemonnier, Paris 1689, p. 176, suiv.

(g) Sabatier, Méd. opér., première édition, p. 259, tome 2.

mi avant cette époque, elle avait commencé à éprouver dans le rectum des douleurs qui devenaient plus vives pendant l'excrétion des matières fécales. Si mois après il était survenu des tumeurs hémorroïdales sur lesquelles on avait appliqué des sangsues et qui plus tard avaient été excisées. Après cette opération, les douleurs devinrent plus fortes; elles n'étaient point continues; elles se faisaient sentir quelquefois sans cause appréciable; mais le plus souvent elles se manifestaient ou après un éternuement, ou après un accès de toux, pendant un long decubitus sur le dos, ou l'action trop prolongée d'être assise. Elles augmentaient aussi à l'époque des règles; mais c'était surtout dans les efforts pour aller à la selle, qu'elles se faisaient sentir. Tous les muscles alors étaient en contraction, et la malade en proie à un tourment inouï saisissait avec force tous les objets qui l'environnaient. Lorsque les matières étaient dures, elles étaient en même temps peu volumineuses, ordinairement teintées de sang, et la douleur qu'elles produisaient au passage étaient déchirantes. Les déjections étaient-elles liquides, les cuissons étaient plus supportables, quoique très vives. Les lavements produisaient quelque allègement; mais l'introduction de la canule était très difficile et si douloureuse que la malade ne se décidait que fort rarement à y recourir. L'introduction du doigt dans le rectum, qui fut plusieurs fois examiné par le chirurgien ordinaire de la malade, produisait constamment des douleurs atroces surtout à droite.

«Après beaucoup de remèdes infructueux, on avait tenté un traitement mercuriel auquel cette femme se soumit pendant neuf mois, malgré la conscience de sa bonne conduite. Enfin elle vint à l'hôpital.

«Tous les symptômes dont je viens de parler étaient alors les mêmes. Je portai mon doigt dans le rectum, je le sentis fortement pressé et je découvris à droite une fissure. En pressant sur cette fissure, les douleurs s'accrurent d'une manière horrible. Trois jours après je l'opérai. Au bout de 15 jours les selles se firent librement et sans douleurs. Elle quitta l'hôpital le 2 novembre, deux mois après l'opération.

«On voit, par cette observation, et il en est de même

des suivantes, jusqu'à quel point les douleurs étaient insupportables. Les malades éprouvaient une telle anxiété que, pour éviter ou au moins retarder les garde-robes, ils n'osaient se livrer au besoin de réparer leurs forces par la nourriture, et se laissaient épuiser par la diète. Tous, sans exception, ont recouvré leur santé par une guérison complète.

«Le Mémoire de M. Boyer dont nous rendons compte à l'Académie est un travail neuf et complet sur la maladie dont il est question. Son procédé opératoire enrichit la chirurgie d'un moyen nouveau de guérir une maladie qui, jusqu'à lui, a résisté à tous les traitements, même palliatifs. Nous pensons que cet intéressant Mémoire doit être imprimé dans la collection des Mémoires des Savants Etrangers.»

Signé à la minute: Pelletan, Deschamps Rapporteur.

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. de Jonnès lit un Mémoire sur les *Volcans éteints de la Martinique* et une *Note sur divers tremblements de terre ressentis dans cette île*. Le dernier de ces tremblements, quoique très fort, n'a heureusement causé aucun dommage notable.

MM. Lelièvre et Brongniart, Commissaires.

M. Cadet offre à l'Académie un Mémoire intitulé *Cadastre de la France*.

M. Montain lit un Mémoire sur *Divers points de Chirurgie*.

MM. Pelletan, Deschamps et Duméril, Commissaires.

La Section de Géographie annonce qu'elle proposera lundi prochain une liste de candidats pour les places de Correspondants vacantes dans cette Section.

On ajourne au commencement de la séance prochaine la nomination des Commissaires qui examineront les pièces envoyées aux différents concours.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 11 NOVEMBRE 1816.

44

A laquelle furent présents MM. Cuvier, Deyeux, Burckhardt, Bosc, Yvart, Silvestre, Thenard, Char-

les, Ramond, Buache, de Lamarck, Rosily, Thouin, Desfontaines, Rochon, Huzard, Arago, Gay-Lussac, Berthollet, Lapeyrou, Latreille, Poinsoy, Haüy, Ampère, Lefèvre-Gineau, Laplace, Bouvard, le Marquis de Cubières, Gillet de Laumont, Labillardière, Lacroix, Portal, Brongniart, Deschamps, Sané, Pelletan, Lelièvre, Prony, Girard, de Jussieu, Maurice, Richard, Legendre, Percy, Pinel, Poisson, Sage, Delambre, Héron de Villefosse, Hallé, Duméril, Vauquelin, Cauchy, le Maréchal Duc de Raguse, Biot.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants:

*Dissertation sur les odeurs, sur le sens et les organes de l'olfaction, et Traité d'anatomie descriptive*, par M. Hippolyte Cloquet.

MM. Duméril et Hallé en feront un Rapport verbal.

*Hommage de M. Bouriat aux mânes de Parménier*;

*Précis analytique des travaux de l'Académie Royale des Sciences, Belles Lettres et Arts de Rouen*, tome 11, 1751 à 1760, et le même précis pendant l'année 1816;

*Annales de mathématiques pures et appliquées*, tome VII, N° 2.

*Journal de Médecine et Chirurgie et de Pharmacie militaire*, par MM. Biron et Fournier.

M. Jaume Saint Hilaire lit un Mémoire sur *Quelques végétaux qui donnent de l'indigo*.

MM. Deyeux et Mirbel, Commissaires.

M. Henri de Cassini lit un Mémoire sur la *Famille des synanthérées, contenant l'analyse de l'ovai-*

*re et de ses accessoires*.

MM. de Lamarck, de Jussieu et Mirbel, Commissaires.

L'Académie se forme en Comité secret.

La Section d'Agriculture et d'Art vétérinaire présente la liste suivante de candidats pour une des deux places de Correspondants vacantes dans cette Section.

MM. François André Michaux, de Perthuis,  
le Marquis de Barbançois,  
Thaër, à Berlin,  
Hubert, de l'Isle de Bourbon,  
Steven à Nikita, en Crimée,  
Swartz en Suisse.

La même Section présente la liste suivante composée de vétérinaires.

MM. Volkstein, en Holstsee,  
Clarke, à Londres,  
Colman, à Londres,  
Knobloch, à Vienne,  
Buniva, à Turin,  
Giraud de Busarengue.

« La Section expose les titres de ces candidats. Leur mérite est discuté.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 18 NOVEMBRE 1816.

45

A laquelle ont assisté MM. Burckhardt, Laplace, Thenard, de Lamarck, Latreille, Ramond, Pinel,

Beautemps-Beaupré, Portal, Gillet de Laumont, Bosc, Rochon, Deyeux, Berthollet, Arago, Thouin, le Marquis de Cubières, Bouvard, Sané, Lacroix, Yvart, de Jussieu, Labillardière, Huzard, Ampère, Duméril, Girard, Vauquelin, Percy, Legendre, Biot, Sage, Deschamps, Hallé, Poisson, Gay-Lussac, Charles, Lefèvre-Gineau, Pelletan, Breguet, Héron de Villefosse, Maurice, Desfontaines, Rosily, Prony, Cauchy, Cuvier, le Maréchal Duc de Raguse, Buache, Delambre, le Comte de Lacepède, Rossel, Silvestre, Richard, Lelièvre.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

L'Académie reçoit:

*Le Manuel du philosophe ou Principes éternels, précédés de considérations générales sur l'époque actuelle*, par M. Azaïs;

*Notice sur les mots hippiatre, vétérinaire et maréchal*, par M. Huzard;

Copie de la lettre de M. Jambon sur le *Mécanisme uranographique*, par M. Charles Rouy;

*Traité d'hygiène*, par M. Mellofranco;

*Tableau élémentaire d'histoire naturelle des animaux*, traduction portugaise de l'ouvrage de M. Cuvier, par M. d'Almeida.

M. Victor Jorge invite les Membres de l'Académie à venir examiner sa *Pompe centrifuge*.

Les Commissaires déjà nommés, MM. de Prony, Girard et de Rossel.

M. Lambert propose d'expliquer un *Moyen d'accorder la prescience divine avec la liberté de l'homme*. On répondra que ce sujet n'est pas dans les attributions de l'Académie.

M. Pointot présente une *Pendule à réveil et à briquet*.

MM. de Prony et Breguet, Commissaires.

Au nom d'une Commission, M. de Humboldt lit un projet d'instruction pour le voyage autour du monde par M. Freycinet.

M. de Jonnès lit un Mémoire sur les *Volcans de la Martinique*.

Les mêmes Commissaires que pour la première partie de ce Mémoire.

L'Académie va au scrutin pour l'élection d'un Correspondant, Économie rurale.

M. Michaux réunit 36 voix; M. Thaër 6; Pertuis 2.

M. Michaux est proclamé.

L'Académie va au scrutin pour la seconde place vacante dans la même Section.

M. Clarke réunit 25 voix; M. Volkstein 6.

La Section de Géographie et de Navigation présente la liste suivante:

Loewenhorn, à Copenhague.

de Bosa, à Madrid.

Franzini, Lisbonne.

Le Comte de Blois.

Moreau de Jonnès.

Malavois, à Pondichéry.

La Section donne des renseignements sur le mérite des Candidats, et leurs titres sont discutés par l'Académie.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 25 NOVEMBRE 1816.

46

A laquelle ont assisté MM. Girard, Bosc, Thenard, Lacroix, Deyeux, de Beauvois, Gay-Lussac, Burkhart, Duméril, Desfontaines, Bouvard, de Jussieu, Percy, Vauquelin, Biot, Poinot, Cuvier, de Lamarck, Latreille, le Marquis de Cubières, Brochant de Villiers, Lelièvre, Poisson, Ampère, Périer, Chaptal, Ramond, Mirbel, Charles, Lefèvre-Gineau, Rossel, Laplace, Labillardière, Gillet de Laumont, Sané, Berthollet, Rosily, Beautemps-Beaupré, Pelletan, Thouin, de Lacepède, Huzard,

Brongniart, Yvart, Pinel, Silvestre, Coquebert-Montbret, Portal, Héron de Villefosse, Richard, de Lessert, Maurice, Geoffroy Saint Hilaire, Legendre, Deschamps, Delambre, Hallé, Breguet, Prony.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

Le Doyen de la Faculté de Médecine adresse des billets pour la Séance qu'elle tient aujourd'hui.

M. André Michaux remercie l'Académie de sa nomination de Correspondant.

M. Cuvier présente ses *Mémoires pour servir à l'histoire et à l'anatomie des mollusques*.

M. de Montbret lit une note sur divers objets de navigation et de minéralogie qui peuvent être pris en considération par l'expédition de M. Freycinet.

M. Ramond lit les instructions relatives à la minéralogie destinées aux Membres de l'expédition de M. Freycinet.

M. de Laplace lit une *Note sur l'action réciproque des pendules et sur la vitesse du son dans les diverses substances*.

MM. Breguet et Prony font le Rapport suivant sur une *pendule à réveil*, de M. Pointot:

« La pendule dont nous sommes chargés de faire le Rapport est composée d'un mouvement de pendule ordinaire au-dessus duquel est une batterie de fusil et une bougie qui communique au bassinet au moyen d'une mèche imbibée de poudre par un bout et de soufre par l'autre. Le tout est recouvert par deux portes en cuivre.

« Une communication entre le mouvement et la détente de la batterie fait partir à un moment déterminé la batterie qui, enflammant la poudre renfermée dans le bassinet, allume la mèche d'artifice vers son extrémité imbibée de poudre; l'inflammation se communique à la partie souffrée et par suite à la bougie.

« Cette machine présente ainsi la réunion de trois effets mécaniques produits successivement les uns par les autres, savoir: l'ouverture des portes, le jeu du réveil et celui de la batterie.

« Quoique ces effets considérés chacun en particulier

ne présentent rien de neuf, cependant leur réunion prouve que l'auteur est capable de conceptions heureuses applicables à la mécanique pratique, et si le travail de sa pendule laisse quelque chose à désirer, c'est parce qu'il a manqué dans son département des ressources qu'il aurait abondamment trouvées dans la Capitale.

« Nous nous bornons à lui rendre ce témoignage parce que nous doutons que sa pendule à réveil puisse convenir à beaucoup de personnes, vu que les préparatifs nécessaires pour s'en servir sont longs et fastidieux et que la combustion de la mèche répand une odeur de poudre et de soufre qui doit être assez généralement incommode. »

Signé à la minute: de Prony, Breguet Rapporteur.

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

L'Académie procède à l'élection de deux Correspondants pour la Section de Géographie et Navigation.

M. Loewenhorn réunit 43 voix, M. de Jonnès 9, M. Franzini 1.

M. Loewenhorn est proclamé Correspondant.

Dans un second scrutin, M. de Jonnès réunit 25 voix, M. Franzini 13, M. de Bosa 8, M. le Comte de Blois 3; M. Malavois 1. Personne n'ayant la majorité absolue, l'Académie procède à un second tour; et M. de Jonnès y réunit 30 suffrages. Il est proclamé. M. Franzini avait 16 voix, et M. de Bosa 11.

La Section de Chimie présente la liste suivante pour la place de Correspondant:

M. Wollaston, à Londres.

M. Dalton, à Londres.

M. Berzelius, à Stockholm.

M. Desormes, à Verberie.

M. Berard, à Montpellier.

M. Bracanat, à Nancy.

La Section de Minéralogie présente la liste suivante pour la place de Correspondant.

M. Fleuriau de Bellevue, à la Rochelle.

M. Omanius de Halloy, à Mons.

M. Leonhard à Munich.

M. Daubuisson, à Toulouse.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 2 DÉCEMBRE 1816.

47

A laquelle furent présents MM. Arago, Charles, Girard, Bouvard, Percy, de Lamarck, Latreille, Chaptal, Laplace, Thenard, Lefèvre-Gineau, Burckhardt, de Beauvois, Lelièvre, Labillardière, Coquebert de Montbret, Rochon, Huzard, Haüy, Gay-Lussac, Thonin, Le Marquis de Cubières, Portal, Biot, Sané, Lacroix, Geoffroy Saint Hilaire, Prony, Ampère, Brongniart, Deyeux, Deschamps, Brochant de Villiers, Richard, Ramond, Cuvier, Gillet de Laumont, Berthollet, Périer, Pinel, Legendre, Silvestre, Yvart, Bosc, Héron de Villefosse, Duméril, Breguet, Vauquelin, Maurice, Beautemps-Beaupré, Pelletan, Sage, Cauchy, Poisson, Poinso, Delambre, le Comte de Lacepède, de Rossel, Mirbel, de Jussieu.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants:

*Le règne animal distribué d'après son organisation pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'Anatomie comparée*, par M. Cuvier, Secrétaire perpétuel, 4 volumes in-8°. Le 3<sup>e</sup> volume est entièrement de M. Latreille.

*Traité pratique de l'éclairage par le gaz inflammable*, traduit de l'anglais par M. Windsor;

*Notice historique sur l'utilisation du gaz*, par le même.

M. Biot pour un compte verbal.

*Dissertatio theologico-philosophica de unione mentis cum corpore*, auctore Pousson de la Rosière.

M. de Jonnès adresse ses remerciements à l'Académie qui l'a nommé Correspondant.

M. Le Rebours demande des Commissaires pour examiner des *Lunettes de spectacle*.

Commissaires, MM. Bouvard et Arago.

Au nom d'une Commission, M. Arago lit le Rapport suivant sur l'ouvrage de M. Hachette, intitulé *Sur la théorie des lignes et des surfaces courbes*:

«Le Mémoire que l'Académie a renvoyé à notre examen peut être considéré comme le complément du *Traité de géométrie descriptive* de M. Monge. Ce bel ouvrage dont M. Hachette a donné lui-même, il y a quelques années, une nouvelle édition enrichie de notes, renferme les principes généraux de la méthode

des projections et les applications qu'on en fait à la détermination des plans tangents et à la recherche des intersections des surfaces. Les questions qui se rapportent aux courbes à double courbure n'y sont qu'effleurées: l'auteur les avait traitées par l'analyse avec beaucoup de soin et de détail, dans un ouvrage non moins original qui servait aussi à l'enseignement de l'École polytechnique. M. Hachette se propose aujourd'hui de rendre ces mêmes théories accessibles à ceux qui seraient totalement étrangers aux calculs différentiel et intégral.

«Après avoir rappelé quelques principes généraux dont il doit se servir dans la suite de son Mémoire, M. Hachette s'occupe des surfaces gauches, auxquelles il propose de donner le nom plus expressif de surfaces réglées, et en particulier de celle qui est connue des géomètres sous la dénomination d'*Hyperboloïde à une nappe*. Cette surface est engendrée par une droite mobile qui s'appuie sur trois droites fixes et jouit de cette propriété remarquable qu'on peut également la produire en prenant pour directrices trois quelconques des premières génératrices. Les démonstrations que donne M. Hachette de ce double mode de génération ne supposent que la connaissance des propriétés des triangles semblables. Lorsque les génératrices de l'hyperboloïde sont toutes parallèles à un même plan, cette surface prend le nom de plan gauche. M. Hachette en discute les principales propriétés; il passe de là à la recherche du plan tangent à une surface réglée, et arrive enfin au chapitre qui est consacré aux courbes à double courbure. Les développées envisagées de la manière la plus générale, les plans nor-

maux, les surfaces que ces plans déterminent par leurs rencontres successives et que l'auteur appelle des surfaces polaires etc. etc., deviennent les sujets d'autant de discussions intéressantes. Ces considérations conduisent l'auteur à une démonstration synthétique du beau théorème de Meunier qui consiste, comme on sait, en ceci: «que les cercles osculateurs de toutes les sections d'une surface dont les plans passent par une tangente à cette surface, sont sur une sphère dont le rayon est égal au rayon de courbure de la section normale qui passe par la même tangente.»

«M. Hachette en déduit une construction géométrique pour déterminer la tangente, le centre de courbure et le plan osculateur d'une courbe donnée. On pourra se faire une idée assez précise de sa manière de procéder, d'après ce que nous allons rapporter d'une des questions les plus générales qu'il ait traitées.

«Une courbe plane ou à double courbure est donnée par son contour. Sa nature est inconnue et l'on propose néanmoins de lui mener une tangente.

«Pour résoudre ce problème, M. Hachette place dans l'espace deux lignes droites quelconques. Ces lignes et la courbe proposée deviennent les trois directrices d'une surface réglée qui, dès lors, se trouve déterminée de forme et de position. Par celle des génératrices rectilignes qui aboutit au point donné sur la courbe, on fait passer un plan qui sera tangent quelque part en un point dont une construction assez simple fera connaître la place, et par lequel on mènera une droite quelconque. Les deux premières droites arbitraires et celle-ci deviendront les trois directrices d'un hyperboloïde à une nappe qui sera tangent à la première surface réglée le long de la génératrice commune. Le plan tangent à l'hyperboloïde au point où cette droite rencontre la courbe, contiendra la tangente cherchée. Cette construction suffira si la courbe est plane. Dans tout autre cas, il faudra construire une seconde surface gauche et un nouvel hyperboloïde à une nappe dont le plan tangent au point donné coupera le précédent suivant la tangente demandée.

«Le Mémoire de M. Hachette est écrit avec méthode et clarté et nous semble très propre à remplir l'objet que l'auteur s'est proposé. Nous pensons que l'Académie doit lui donner son approbation.»

Signé à la minute: **Legendre, Arago** Rapporteur.

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

Au nom d'une Commission M. Girard lit le Rapport suivant sur un ouvrage de M. **Borgnis**, intitulé *Traité du mouvement des fardeaux*:

«M. Borgnis, ancien Ingénieur des bâtiments civils de la Marine à Venise, a présenté à l'Académie un ouvrage manuscrit ayant pour titre: *Traité du mouve-*

*ment des fardeaux ou description et examen des méthodes les plus convenables pour transporter et élever des fardeaux de toute nature.*

«L'Académie nous a chargés M. de Prony et moi de lui rendre compte de cet ouvrage.

«Il est divisé en trois livres:

«Le premier traite des différentes machines dont on fait généralement usage pour imprimer le mouvement à des fardeaux quelconques.

«Le deuxième traite de leur transport sur des plans horizontaux ou inclinés.

«Le troisième traite de leur levage vertical et oblique.

«Après quelques considérations sur l'utilité des diverses machines et la difficulté de choisir celles dont l'emploi peut être le plus avantageux dans des circonstances données, considérations qui conduisent l'auteur à établir la distinction de l'effet statique de l'effet dynamique des machines, il passe à la description de celles qui, connues sous le nom de machines simples, sont d'un emploi fréquent et entrent toujours dans la composition des systèmes les plus compliqués.

«Il commence par donner des détails très étendus sur la fabrication des cordes et sur la manière de s'en servir pour transmettre le mouvement. Il rapporte les principales expériences qui ont été faites sur la résistance par Duhamel et les divers procédés imaginés pour l'augmenter. Il indique comment on forme les épissures, les différentes espèces de nœuds et d'amarrages, ce qui est plus important dans la mécanique pratique qu'on n'est porté à le croire au premier aperçu etc. etc. Il passe ensuite à la description de trois genres de levier et il en rappelle les principaux usages. Le cabestan, le treuil horizontal, les roues à chevilles et à tambour, les poulies, les moufles et les palans, les vis, les coins, le cric et les machines à engrenages sont l'objet d'autant de chapitres particuliers dans lesquels on trouve détaillés les avantages et les inconvénients qui leur sont propres.

«M. Borgnis traite dans le chapitre suivant des résistances qui nuisent à l'effet utile de chacune de ces machines. Ainsi il comprend au nombre de ces résistances les pertes de force occasionnées par l'obliquité de traction quand le moteur agit au moyen de cordes, comme dans la sonnette à tirandes; le défaut de solidité des points d'appui, les secousses irrégulières et les changements brusques de la direction du moteur ou de la vitesse avec laquelle il agit. Le frottement et la roideur des cordes sont des résistances d'une autre espèce à l'occasion desquelles l'auteur rapporte les belles expériences faites par Coulomb et publiées dans la pièce qui remporta le prix proposé par l'Académie des Sciences pour 1781. Les observations de Desaguliers et de Daniel Bernoulli sur la force des hommes et des

animaux, les recherches de Coulomb sur la même matière et quelques épreuves faites dans ces derniers temps à l'aide du dynamomètre de M. Reignier, font la matière du chapitre qui termine le premier livre de l'ouvrage de M. Borgnis.

« Nous avons dit que le second traitait des moyens de transporter des fardeaux sur des plans. Il commence par une digression sur la construction des anciennes voyes romaines et des grands chemins modernes dans les différents pays de l'Europe.

« L'auteur, après cette digression, rapporte les expériences du Comte de Rumford, pour connaître la résistance que le roulage d'une voiture éprouve suivant qu'elle chemine sur une chaussée pavée en grès d'échantillons ou formée d'un simple empierrement, ou bien encore suivant que cette route est pratiquée sur le terrain naturel et que ce terrain est sablonneux, ferme ou compressible.

« Après avoir comparé le transport par terre et ceux par eau, il passe à la description des chemins en fer usités en Angleterre pour faciliter l'exploitation des mines de fer et de charbon, et entre dans des détails assez étendus sur les moyens de les établir.

« Le chapitre suivant est consacré à décrire les différentes espèces de traîneaux, de charriots et de charrettes les plus généralement en usage. On trouve dans ce chapitre quelques observations sur la meilleure manière d'atteler les chevaux, la position la plus avantageuse des palonniers, et la meilleure direction des traits, l'examen comparatif des voitures à deux et à quatre roues; on y trouve également des détails utiles de charronnage. L'auteur y a même inséré le devis, c'est-à-dire la description pièce à pièce d'une charrette destinée à porter deux ou trois milliers de kilogrammes, et celui d'un grand charriot capable de porter une charge à peu près double.

« Tous ces grands véhicules propres au transport des matières de commerce ou à l'exploitation des terres sont mis en mouvement par des bœufs, des chevaux ou des mulets; mais quand il s'agit de rouler de menus matériaux à de petites distances, le transport s'en fait à bras d'hommes au moyen de brouettes ou de camions. La description de ces machines est l'objet d'un chapitre particulier. L'auteur y rapporte les principales expériences faites sur le roulage des terres à la brouette par Vauban, Perronnet, Gauthey et plusieurs autres ingénieurs. Il indique d'après ces expériences le temps employé au transport d'une quantité donnée de terre à une distance déterminée, et distingue les cas où il est plus avantageux d'employer soit des brouettes roulées par un seul ouvrier, soit des camions ou tombereaux mis en mouvement par un certain nombre d'hommes. Il donne aussi un devis de chacune de ces espèces de brouettes et de camions.

« Les moyens employés pour le transport des bois de charpente depuis la forêt qui les produit jusque sur les chantiers où ils doivent être mis en œuvre, sont décrits dans le 4<sup>e</sup> chapitre du second livre. M. Borgnis y parle d'abord de *coulloirs* que l'on pratique sur le penchant des montagnes pour y faire glisser les pièces de charpente en les abandonnant à l'action de leur pesanteur. Il décrit ensuite les traîneaux sur lesquels on place les bois exploités quand on veut les conserver dans leur fraîcheur. Après avoir parlé succinctement du flottage ou transport par eau, il passe à la description détaillée des fardiers et triquebelles, et s'arrête particulièrement à faire connaître les procédés employés pour le transport des mâturs.

« Le chapitre 5<sup>e</sup> comprend tout ce qui est relatif au transport de la pierre de taille, soit depuis la carrière jusqu'au chantier, soit dans l'intérieur même du chantier jusqu'à pied d'œuvre. On y trouve la description de la grande voiture appelée *haquet* qui sert au premier de ces transports et des différentes espèces de binnards employés sur les ateliers.

« Les chapitres suivants jusques et y compris le 8<sup>e</sup>, sont destinés à décrire les moyens employés pour les transports des obélisques égyptiens, des temples monolithes, de la voûte du tombeau de Théodoric à Ravenne, du rocher qui sert de base à la statue de Pierre le Grand à Saint Pétersbourg, des statues colossales, des déplacements de portions de murs et autres parties d'édifices.

« Si on retranche de ces chapitres ce qu'on peut à la rigueur regarder comme conjectural, même d'après le témoignage d'Hérodote, de Pline, et d'Ammien Marcellin sur le transport des obélisques anciens, ces chapitres restent encore composés d'une multitude de détails instructifs sur des opérations qui ont eu lieu de nos jours et qu'on peut regarder comme autant de preuves authentiques de la puissance de l'homme quand il s'aide de machines appropriées. Le transport de l'obélisque du Vatican sur la place Saint Pierre, dirigé par Dominique Fontana en 1585, celui du rocher de Pétersbourg par Carbari en 1769, le transport de la statue équestre de Louis XV sur la place de ce nom, et celui des statues de Marly qui décorent aujourd'hui l'entrée des Champs-Élysées, sont autant d'opérations dont les détails ont été publiés dans le temps. On sait de même comment on est parvenu dans plusieurs villes d'Italie à effectuer le déplacement de pans de murailles assez considérables sur lesquelles il y avait des peintures à fresques que l'on voulait conserver. M. Borgnis a fait un extrait de ces diverses relations dans l'intention de rendre son ouvrage plus complet en mettant sous les yeux des lecteurs ces grands exemples de l'emploi des machines.

« Le chapitre 9<sup>e</sup> est spécialement consacré à décrire

les moyens de transport sur des plans inclinés, et notamment les procédés employés pour lancer les vaisseaux à la mer, pour les tirer à terre et les remettre à flot quand ils sont échoués.

« L'auteur à cette occasion donne la description des calles et avant calles et des berceaux sur lesquels les vaisseaux sont quelquefois soutenus au moment de leur mise à l'eau. Il décrit avec détails la marche de cette belle opération. Le *Traité de construction des bâtiments de mer*, par M. Vial de Clairbois, a fourni à M. Borgnis, comme il le dit lui-même, la matière de ce chapitre.

« Le chapitre suivant, par lequel le second livre est terminé, se réduit à une dissertation succincte sur un passage de Pline relatif au théâtre mobile de Caius Carion. Cet auteur décrit ce théâtre comme un prodige de hardiesse de construction et comme un exemple de prodigalité excessive; mais comme il se borne à dire que cet édifice était très spacieux sans en donner les dimensions exactes, on conçoit combien il est aisé de s'égayer dans un vaste champ de conjectures en recherchant les moyens employés pour faire tourner ce théâtre rempli de spectateurs sur des pivots ou sur des gonds, ainsi que cela s'exécutait au rapport de Pline, qui d'ailleurs vivait dans un temps trop rapproché de celui où cet édifice avait été construit, et dans l'enceinte même de Rome, pour qu'il soit permis d'en mettre l'existence en doute.

« Le troisième livre de l'ouvrage de M. Borgnis traite, comme nous l'avons dit au commencement de ce Rapport, du levage vertical et oblique des fardeaux.

« Le premier chapitre contient la description et l'usage des machines connues sous le nom d'écoperches, de bignes et de chèvres. On y voit comment, au moyen de ces engins et à l'aide de palans, on procède au levage de l'arcasse et de couples des plus grands vaisseaux. Le levage oblique des fardeaux au moyen de fauconneaux et des grues fait l'objet du chapitre suivant. L'auteur y décrit les machines et les distingue suivant leurs espèces. Il donne, d'après Perronnet, le devis d'une grue employée pour la construction du Pont de Neuilly; les avantages de celles dont M. Rondelet a fait usage au Panthéon y sont amplement discutés. Il passe dans un autre chapitre à la description spéciale des appareils usités dans les ports pour le chargement et le déchargement des bâtiments, et parmi les appareils il place, avec raison, au premier rang, les grandes bignes connues sous le nom de machines à mâter. Celles de Brest, de Toulon, de Venise dont les bases sont établies solidement sur des quais, et celles de Rochefort et de la plupart des ports d'Angleterre qui sont érigés sur des pontons, occupent, par les détails dont elles sont l'objet, une grande partie de ce chapitre.

« Après avoir parlé des moyens de mettre en place la mâture des plus grands vaisseaux, M. Borgnis traite du levage des pièces de charpente plus petites, des moëllons, des pierres de taille; il cite à cette occasion les procédés employés pour le levage des cintres qui ont servi à la construction de nos plus grands ponts, et pour la pose des voussoirs qui en forment les arches. Ce que contiennent les chapitres 4, 5 et 6 du 3<sup>e</sup> livre de l'ouvrage dont nous rendons compte, est en grande partie extrait des descriptions qui ont été publiées des travaux des ponts de Moulins, de Mantes, de Neuilly etc., et des ouvrages de M. Gauthey.

« L'érection des colonnes monolithes et des obélisques est traité dans le chapitre 7<sup>e</sup>, où l'on suit avec intérêt toutes les opérations qui furent faites et toutes les précautions qui furent prises par Dominique Fontana, pour enlever sans accident l'obélisque du Vatican de dessus son ancienne base, et pour la remplacer sur sa nouvelle. Enfin le 8<sup>e</sup> et dernier chapitre contient la description des différents moyens mis en œuvre par l'architecte Robaglia pour ériger un grand nombre de statues sur la balustrade qui sert de couronnement au portique dont la place de St Pierre de Rome est entourée.

« L'ouvrage dont nous venons de présenter l'extrait ne contient à proprement parler rien de nouveau; mais il offre, dans un cadre assez étroit et qui nous a paru tracé avec beaucoup de méthode, les descriptions des machines les plus usitées dans les constructions civiles, hydrauliques et navales, en rappelant ce que l'expérience a appris de plus positif sur le meilleur emploi qu'on peut en faire. Les fonctions d'ingénieur que M. Borgnis a remplies pendant plusieurs années, au canal de Pavie et dans l'arsenal de Venise, l'ont mis précédemment à portée de rassembler les matériaux d'un ouvrage qu'il a publié en italien, sous le titre de *Studio delle machine*. C'est à son peu d'habitude d'écrire en français qu'il faut attribuer certaines locutions et quelques incorrections de style que l'on remarque dans le traité dont il est question ici; mais il suffira d'une revision attentive pour en faire disparaître ces défauts lors de l'impression. Il est à désirer que M. Borgnis facilite encore l'intelligence de son texte en ajoutant de nouvelles figures à celles dont il est déjà accompagné. Il doit être également invité à réduire en mesures métriques toutes celles dont il est obligé de se servir en parlant des diverses machines qu'il décrit. En considérant son ouvrage comme un simple mémorial, les praticiens pourront y puiser des connaissances qu'ils n'ont pas, tandis que les ingénieurs instruits aimeront à y retrouver les notions qui leur sont familières, mais qui sont éparses dans des ouvrages séparés, plus ou moins dispendieux et que l'on n'a pas toujours sous la main au moment où l'on aurait

besoin de les consulter.

« Nous pensons en conséquence que cet ouvrage, lorsque l'auteur y aura fait de légères modifications que nous venons d'indiquer, sera digne de l'approbation de l'Académie. »

Signé à la minute: **Prony, Girard** Rapporteur.

Au nom d'une Commission, M. Poinsoit lit le Rapport suivant sur une *Nouvelle démonstration du parallélogramme des forces*, par M. **Gaufridi**:

« L'Académie nous a chargés, M. Ampère et moi, d'examiner un Mémoire, ou plutôt une Note présentée par M. de Gaufridi, et qui a pour titre *Nouvelle démonstration fort directe et simple du parallélogramme des forces, quel que soit l'angle formé par les directions de ces dernières*.

« Cette démonstration est en effet peu compliquée; mais elle est entièrement inexacte et ne prouve pas le moins du monde le théorème dont il s'agit. Il serait fort peu intéressant pour la science de suivre et d'analyser une pareille démonstration. Nous nous contenterons de dire que le raisonnement de l'auteur serait toujours le même, si la résultante des deux forces au lieu d'être représentée par la diagonale du parallélogramme, était représentée par la diagonale d'un quadrilatère quelconque construit sur les lignes qui représentent ces mêmes forces. D'où l'on voit combien la conclusion du Mémoire est gratuite et la nouvelle démonstration illusoire.

« Nous pensons que le Mémoire de M. Gaufridi ne mérite pas de fixer l'attention de l'Académie. »

Signé à la minute: **Ampère, Poinsoit** Rapporteur.

La Classe approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

On annonce que M. Buache est indisposé. MM. de Rossel et Beauteemps-Beaupré sont chargés de le voir au nom de l'Académie et de lui en donner des nouvelles.

L'Académie va au scrutin pour les places vacantes

de Correspondants; Section de Chimie:

M. **Wollaston** réunit 48 voix; il est proclamé; M. **Berzelius** avait eu 3 voix.

A un second, M. **Dalton** réunit 41 voix; il est proclamé. M. **Berzelius** en avait 6 et M. **Fleuriau de Bellevue** 1.

Au troisième tour, M. **Berzelius** réunit 46 voix; il est proclamé Correspondant; M. **Desormes** en avait 2 et M. **Clément** 1.

Section de Minéralogie: M. **Fleuriau de Bellevue** réunit 35 voix; il est proclamé. M. **Leonhard** avait eu 7 voix; MM. de **Halloy** et **Daubuisson** chacun 3.

L'Académie va au scrutin pour nommer les Commissaires qui examineront les pièces envoyées au concours.

#### DORURE.

Les suffrages se partagent ainsi qu'il suit:

La Commission sera formée de cinq Membres:	MM. <b>Vauquelin</b>	34
	<b>Berthollet</b>	31
	<b>Gay-Lussac</b>	24
	<b>Hallé</b>	23
	<b>Thenard</b>	19

#### MARCHE DU THERMOMÈTRE.

Distribution des suffrages.

La Commission sera formée de cinq Membres:	MM. <b>Gay-Lussac</b>	37
	<b>Charles</b>	35
	<b>Biot</b>	24
	<b>Arago</b>	24
	<b>Laplace</b>	10

#### CHANGEMENTS DANS LES FRUITS, etc..

Distribution des suffrages.

Ces cinq Membres composeront la Commission:	MM. <b>Berthollet</b>	25
	<b>Chaptal</b>	21
	<b>Thenard</b>	20
	<b>Vauquelin</b>	17
	<b>Gay-Lussac</b>	15

Séance levée.

Signé: *Delambre.*

## SÉANCE DU LUNDI 9 DÉCEMBRE 1816.

48

A laquelle ont assisté MM. **Arago, Chaptal, de Beauvois, Gay-Lussac, Percy, Biot, Sané, Thonin, Deyeux, Lelièvre, Lapepède, Lacroix, Girard, Bosc, Thenard, Yvart, Rossel, Labillardière, Desfon-**

taines, Silvestre, Poinsot, Ramond, Laplace, Burckhardt, de Lamarck, Latreille, Vauquelin, Bouvard, Beaumont-Beaupré, Lefèvre-Gineau, Brongniart, le Marquis de Cubières, Richard, Charles, de Jussieu, Legendre, Cassini, Huzard, Gillet de Laumont, Portal, Rochon, Berthollet, Coquebert-Montbret, Rosily, Tessier, Breguet, Geoffroy Saint Hilaire, Duméril, le Maréchal Duc de Raguse, Brochant de Villiers, Deschamps, Poisson, Pelletan, Prony, Ampère, Hallé, Maurice, Delambre, Mirbel, de Lessert, Cauchy, Sage.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

M. Clarke remercie l'Académie de sa nomination à une place de Correspondant.

M. Frère de Montizon remet un paquet cacheté contenant des objets relatifs à la physique et à la chimie; il sera déposé au Secrétariat.

M. Berard adresse un Mémoire contenant une *Méthode nouvelle pour quarrer des courbes entre des limites données*.

MM. Poinsot et Ampère, Commissaires.

M. Georges présente un *Globe céleste concave*.  
MM. Bouvard et Arago, Commissaires.

M. Henry présente le *Précis d'un traité analytique de trigonométrie sphérique*.

MM. Delambre et Arago, Commissaires.

M. Flauti adresse un ouvrage italien, intitulé *Géométrie de position*.

M. Ampère en rendra un compte verbal.

L'Académie reçoit:

Le *Journal de Pharmacie*, Novembre 1816.

Les *Annales de Chimie*, N°

*Réfutation de la doctrine de Montesquieu sur la balance des pouvoirs*, par M. le Comte de Saint Roman;

*Annales de Chimie et de Physique*, tome 3, Septembre 1816;

*Notice bibliographique sur M. Bourriat*, par M. Origet, Médecin.

M. Lemercier présente sa pièce intitulée *Le frère et la sœur jumeaux*.

M. Huzard présente une *Note sur des fragments d'os fossiles présumés être d'un éléphant, trouvés dans une vigne du village de Tassin près de Lyon*, par M. Gohier.

MM. Cuvier et Brongniart, Commissaires.

MM. Vauquelin et Brongniart font le Rapport sui-

vant sur le Mémoire de M. le Comte Dunin Borkowsky, relatif à la *Sodalite du Vésuve*:

« M. le Comte Dunin Borkowsky, l'un des élèves distingués de la célèbre École de Freyberg, et connu déjà par l'exposition de quelques principes de géognosie de cette École, en visitant *Fosso Grande*, cette partie de la pente du Vésuve qui est si remarquable par la réunion d'un grand nombre d'espèces minérales qu'on ne s'attendait pas à rencontrer dans un terrain volcanique, y a remarqué un minéral offrant une réunion de caractères extérieurs qui ne lui rappelait aucune des espèces connues.

« C'est en prenant l'habitude d'examiner les minéraux sous tous les aspects, dans toutes leurs variétés et dans toutes les circonstances, que les nombreux élèves du Professeur Werner ont acquis ce coup d'œil rapide qui les avertit presque sur le champ qu'un minéral ne peut se rapporter à aucune des variétés connues, et c'est par ce genre utile de connaissance minéralogique que se distinguent plus particulièrement les élèves de cette École célèbre.

« Mais si ce coup d'œil exercé et savant suffit pour faire reconnaître un minéral déjà connu, il faut ne lui attribuer aucune confiance lorsqu'il s'agit de déterminer décidément si le minéral inconnu qu'on rencontre est une espèce nouvelle ou la variété d'une espèce déjà connue. C'est en attribuant à ces connaissances presque empiriques, à ces caractères extérieurs une trop grande importance qu'on en détruit tout à fait le mérite et qu'on peut les rendre aussi nuisibles à la science qu'elles leur sont utiles quand on sait les appliquer à propos. Enfin pour le dire en deux mots, les caractères qui sont très bons pour faire reconnaître un minéral déjà connu ne peuvent être employés pour faire connaître un minéral nouveau; il faut avoir recours à des caractères plus importants, d'une valeur beaucoup plus puissante et qui soient tirés de la nature intime de la substance. L'analyse chimique et la forme primitive ou fondamentale réunies dans certains cas à des propriétés physiques essentielles, sont les seuls moyens à employer si on veut faire faire à la science de réels progrès. M. de Borkowski, dans le Mémoire sur la sodalite du Vésuve qu'il a présenté dernièrement à l'Académie et que nous avons été chargés d'examiner, M. Vauquelin et moi, a prouvé qu'il était pénétré de ces principes. Après avoir décrit l'espèce minérale qu'il a trouvée en Vésuve, avec tous les dé-

tails nécessaires, il en a étudié la forme et en détermine la nature par l'analyse chimique. Il a reconnu ainsi que ce minéral devait être considéré comme une variété particulière de la sodalite, espèce découverte au Groenland il y a peu d'années, et dont les caractères extérieurs sont assez différents de ceux que présente la sodalite du Vésuve. La sodalite du Groenland a la structure très sensiblement lamelleuse, un éclat assez vif, une couleur d'un vert céladon, et elle se présente en petits cristaux qui sont des dodécaèdres rhomboïdaux souvent allongés en forme de prismes; celle du Vésuve est incolore, a peu d'éclat, et offre de gros prismes qui ne sont que des dodécaèdres allongés.

« La forme primitive ne pouvait pas dans ce cas-ci être employée seule pour établir l'identité d'espèce, parce qu'elle appartient à ces solides doués d'une certaine simplicité que M. Haüy nomme des *formes simples*. Or ces formes sont propres, comme on le sait, à plusieurs espèces très distinctes et, malgré leur ressemblance parfaite, elles n'indiquent pas la moindre analogie avec les minéraux qui les possèdent. C'est donc à la chimie qu'il a fallu avoir recours en dernier résultat, et c'est une nouvelle preuve que ce sera toujours sur la composition d'une espèce minérale, quand cette composition pourra être connue avec exactitude et certitude, que seront fondées les réunions et séparations définitives des espèces. Or, l'analyse faite par M. de Borkowski, répétée par l'un de nous, M. Vauquelin, a prouvé que le minéral du Vésuve avait à très peu près la même composition que celui du Groenland, et qu'il contenait surtout cette grande quantité de soude, 24 à 27 pour cent, qui le caractérise et qui lui a fait donner son nom; cette pierre, composée de soude, de silice et d'alumine, ayant presque la dureté du verre, semble être en effet un verre naturel et cristallisé, et paraîtrait être parfaitement à sa place dans un terrain volcanique, si elle n'était pas accompagnée d'autres minéraux dont la nature n'a nulle analogie avec les matières vitreuses. Cette curieuse considération n'a pas échappé à M. de Borkowski. Ce minéralogiste géologue fait d'abord remarquer combien peut paraître étrange la réunion, dans un très petit espace, de minéraux aussi différents les uns des autres que ceux qu'on trouve sur cette partie du Vésuve nommée *Fosso Grande*. Parmi ces minéraux les uns sont très fusibles, les autres presque infusibles; la plupart sont exempts d'alcalis, d'autres en sont abondamment pourvus. Quelques uns de ces minéraux ne se sont encore trouvés que dans les terrains volcaniques évidents; d'autres appartiennent également aux terrains primordiaux et aux terrains volcaniques, et la sodalite augmente la liste de ces derniers; car celle du Groenland se rencontre dans une roche qui ne présente aucun indice d'une origine ignée. Celle du Vésuve, au

contraire, est non seulement au milieu d'un terrain formé par les feux souterrains, mais outre sa composition presque analogue à celle du verre, elle est recouverte sur quelques points d'une matière vitreuse boursoufflée assez semblable à certaines ponces véritables de Ténériffe, matière qu'on n'avait pas encore remarquée sur les minéraux qui viennent de la même partie du Vésuve que la sodalite.

« Quoique le Mémoire de M. le Comte Borkowski ne fasse connaître qu'une variété d'une espèce déjà connue, la rareté de cette espèce, sa singulière composition, son nouveau et remarquable gisement, les circonstances qui l'accompagnent et surtout les considérations générales que M. le Comte de Borkowski a jointes à la description et à l'analyse qu'il a faite de cette pierre, donnent à son travail une précision et un intérêt qui doit lui mériter l'approbation de l'Académie.

Signé à la minute: Vauquelin, Brongniart Rapporteur.

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

MM. Prony, de Rossel et Girard font le Rapport suivant sur la *Pompe centrifuge* de M. Jorge:

« L'Académie nous a chargés, MM. de Prony, de Rossel et moi, de lui faire un Rapport sur une pompe centrifuge qui lui a été présentée par M. Jean Victor Jorge, Capitaine-Lieutenant dans la Marine portugaise.

« Avant de donner la description de cette machine, il convient de rappeler le principe sur lequel sa construction est fondée et les applications successives qui ont été faites de ce principe. Nous nous trouverons ainsi conduits naturellement à indiquer comment M. Jorge est parvenu à faire disparaître de sa pompe centrifuge les inconvénients qui, jusqu'à présent, paraissent avoir obligé de renoncer dans la pratique de l'hydraulique à l'emploi de cette machine.

« Si l'on conçoit un tuyau ouvert à ses deux extrémités et coudé sous un angle quelconque, ayant une de ses branches plongée à une certaine profondeur au-dessous de la surface de l'eau d'un réservoir, tandis que l'autre branche s'élève au-dessus de cette surface d'une certaine quantité, il est clair que l'eau remplira la première de ces branches et qu'elle s'élèvera dans la deuxième jusqu'au niveau du réservoir.

« Pour mieux fixer les idées, que l'on imagine ces deux branches rectangulaires entre elles, et que la branche immergée de cette espèce d'équerre soit horizontale.

« Que l'on suppose maintenant ce tuyau coudé, lié solidement à un axe vertical situé dans le même plan que la branche immergée du côté de son orifice, et que l'on imprime à ce système un mouvement de rotation

autour de cet axe, il est évident que toutes les molécules du fluide contenu dans la branche horizontale du tuyau seront, en vertu de ce mouvement de rotation, animées de forces centrifuges, avec la somme desquelles elles presseront la base de la colonne d'eau contenue dans la branche verticale de l'appareil; et comme l'effet de cette pression ne peut se manifester que de bas en haut, suivant la direction du tube, à cause de la résistance de ses parois, il faudra que l'eau s'y élève au dessus de la surface du réservoir de manière que le poids de cette colonne proéminente fasse précisément équilibre à la somme des forces centrifuges avec laquelle sa base est pressée.

« On conçoit comment, en augmentant ou en diminuant la vitesse du mouvement de rotation du système, on augmente ou l'on diminue la hauteur à laquelle l'eau doit s'élever au-dessus de la surface du réservoir.

« On conçoit aussi que si la hauteur du tube est moindre que celle à laquelle la force centrifuge de l'eau contenue dans la branche immergée est capable de soutenir la colonne ascendante, il y aura écoulement continu du fluide par l'orifice supérieur du tube, et ainsi on pourra, d'après ce principe, élever l'eau d'un réservoir au-dessus de son niveau et la recevoir dans une gouttière circulaire d'où elle sera dérivée suivant le besoin. Si au lieu de supposer verticale la branche ascendante du tube, on suppose que, restant toujours dans le plan de l'axe de rotation, elle s'incline plus ou moins vers la partie inférieure de cet axe, alors chaque tranche horizontale de fluide contenu dans cette branche s'élèvera le long de ses parois par la décomposition de la force centrifuge dont cette branche sera elle-même animée pendant le mouvement, de sorte que par cette nouvelle disposition l'ascension du fluide pourrait avoir lieu dans le tube incliné, lors même qu'il serait dépourvu de la branche horizontale que nous avons conçue précédemment se replier sous la surface de l'eau du réservoir.

« La construction d'une machine à élever l'eau présentée en 1732 à l'Académie des Sciences et que l'on trouve gravée et décrite dans le recueil des machines qui ont obtenu son approbation, est fondée sur ce principe. Cette machine devint quelques années après l'occasion d'un Mémoire d'Euler qui s'occupait alors de la théorie du mouvement des fluides. Ce mémoire est inséré parmi ceux de l'Académie de Berlin pour 1751. L'auteur après avoir analysé, d'après ses formules générales, les trois forces rectangulaires qui agissent sur chacune des molécules fluides contenues dans le tube en mouvement, fut conduit à trouver qu'il convenait de donner à ce tube la courbure d'un arc de parabole, concave vers l'axe de rotation, ayant son sommet à la partie inférieure de cet axe, et sub-

mergé d'une certaine quantité.

« Il est évident que la portion de ce tube parabolique plongée dans l'eau, éprouve d'autant plus de résistance à s'y mouvoir que son mouvement est plus rapide; mais il est aisé de faire évanouir cette espèce de résistance en considérant que la machine peut être composée d'une multitude de tuyaux contigus ou plutôt de l'espace annulaire engendré par la révolution du tube autour de l'axe vertical, espace qui se trouve par conséquent renfermé entre deux surfaces qui sont continuellement tangentes au tube générateur pendant son mouvement.

« La surface intérieure de cette espèce de cloche renversée qu'Euler propose de substituer au tube isolé est continue et fermée dans toute son étendue, tandis que sa surface extérieure, ouverte par en bas, se termine par un tuyau ou ajutage cylindrique, lequel est plongé dans l'eau d'une certaine quantité, et sert à établir la communication qui doit exister entre le réservoir et le vuide compris entre les deux surfaces intérieure et extérieure de la cloche. La machine ainsi construite étant mise en action, l'eau s'élèvera dans l'espace vuide dont nous venons de parler, et elle se dégorgera, par l'ouverture circulaire qui le termine, dans une auge de même forme disposée pour recevoir le produit de cet écoulement.

« Le Mémoire d'Euler est terminé par un exemple particulier de calcul appliqué à cette machine, en lui supposant 16 pieds de hauteur et 7 pieds de diamètre par en haut; en supposant de plus 3 pieds de longueur au paramètre de la parabole génératrice de la nappe intérieure; 1 pied de diamètre au tuyau cylindrique qui plonge dans le réservoir, 4 lignes  $1/2$  d'ouverture environ à l'orifice annulaire par lequel l'eau élevée se dégorge. En supposant enfin le temps d'une révolution de la machine égal à la durée de l'oscillation d'un pendule de 6 pieds de long, c'est-à-dire d'une seconde  $1/2$  environ, il trouve qu'un seul homme, agissant sur cet appareil pendant une heure, pourrait élever 77 décim. cubes à 15 décim. de hauteur, le tout exprimé en pieds du Rhin; ce qui s'accorde assez avec la quantité de travail dont un homme appliqué à une manivelle est capable suivant les expériences de Coulomb.

« Mais il faut observer que ce calcul est établi abstraction faite de la pesanteur de toute la machine, qui doit être très considérable de quelque matière qu'elle soit construite, et des résistances occasionnées par le frottement sur les extrémités de son axe. Ce qui, ajouté à des difficultés inévitables d'exécution que la théorie ne prévoit pas, fait rentrer la cloche renversée dont il s'agit dans la classe de ces appareils plus propres à démontrer dans un cabinet de physique par une expérience faite en petit la vérité d'un principe abstrait, qu'à être employés utilement dans la mécani-

que pratique. Aussi paraît-il que jusqu'à présent il n'en a été point fait usage; mais d'autres considérations sur l'effet de la force centrifuge ont conduit à imaginer une autre machine susceptible d'un emploi plus avantageux.

« Revenons à l'appareil primitif dont nous avons donné l'idée au commencement de ce Rapport.

« Il est clair que l'eau s'élèvera dans la partie verticale du tube recourbé, tant que sa branche horizontale en mouvement en sera elle-même remplie, et que de nouvelle eau pourra y rentrer à chaque instant pour remplacer celle qui est poussée de bas en haut dans la branche ascendante.

« De même si la branche horizontale, au lieu d'être plongée dans le fluide et de s'y mouvoir circulairement, était placée au-dessus de la surface du réservoir, en restant toujours en communication avec la branche verticale dont l'axe deviendrait alors l'axe même de rotation, et si par un moyen quelconque on parvenait à remplacer dans cette branche horizontale l'eau qui s'en échapperait par son orifice, en vertu de la force centrifuge, il est clair que l'on aurait résolu la question d'élever une certaine quantité d'eau au-dessus du réservoir de toute la hauteur dont cette branche horizontale serait elle-même élevée au-dessus de cette surface, et que la force motrice aurait gagné à cette nouvelle disposition de n'avoir plus à vaincre la résistance qu'éprouvait précédemment à se mouvoir le tuyau horizontal submergé.

« Cette considération réduit comme on voit la question à élever par la branche verticale l'eau nécessaire à l'entretien de l'écoulement, dû à l'action de la force centrifuge par l'orifice de la branche horizontale.

« Or si l'on fait d'abord le vuide dans l'appareil, la pression de l'atmosphère sur la surface du réservoir obligera l'eau de monter dans les deux branches du tube, pourvu que l'appareil ne s'élève lui-même au-dessus de cette surface que d'une hauteur moindre que celle d'une colonne d'eau capable de contrebalancer cette pression.

« Dans cet état de choses, la machine étant supposée en mouvement autour de l'axe vertical du tuyau ascendant, dont l'extrémité ouverte plonge dans le fluide, on conçoit que si l'orifice de la branche horizontale vient à s'ouvrir, la force centrifuge, ayant acquis une certaine valeur, en fera sortir une certaine quantité de fluide qui sera continuellement remplacé par une quantité égale que la pression de l'atmosphère poussera dans l'appareil, et l'on aura ainsi une espèce de pompe dans laquelle l'eau sera élevée au-dessus de son niveau par l'action combinée de la force centrifuge et de la pression de l'atmosphère.

« Il ne s'agit plus maintenant que de produire le vuide dans la machine; or il est évident que l'on obtien-

dra le même effet si l'on place d'abord cet appareil dans la même circonstance où il se trouverait si, le vuide y ayant été formé, la pression de l'atmosphère y avait déjà fait monter le volume d'eau nécessaire pour le remplir. Voici comment y est parvenu M. Erskine auquel les Anglais attribuent l'invention de cette pompe centrifuge.

« Un tube de cuivre érigé verticalement plonge par son extrémité inférieure dans un réservoir et tourne sur un pivot soutenu par une crapaudine dans le prolongement de son axe. L'orifice submergé de ce tuyau est fermé par une soupape qui ne peut s'ouvrir que de bas en haut, comme celles des pompes aspirantes ordinaires. Ce tuyau porte un autre tube assemblé sur lui en croix, à une hauteur au-dessus de la surface du réservoir, moindre que celle d'une colonne d'eau équivalente au poids de l'atmosphère. Les deux bras horizontaux de cette espèce de T sont fermés par des soupapes qui ouvrent en dehors et que l'on tient appliquées plus ou moins fortement sur leurs orifices au moyen de ressorts. Dans la partie supérieure des deux bras de la machine sont pratiqués deux petits trous que l'on peut fermer hermétiquement avec des bouchons à vis. Lorsque la machine doit être mise en jeu, on ouvre ces deux trous et l'on y verse de l'eau jusqu'à ce que la capacité intérieure de la machine en soit complètement remplie. On bouche ensuite les deux trous qui ont servi à l'introduction de cette eau.

« On imprime alors à l'appareil par un moyen quelconque un mouvement de rotation, et lorsque la vitesse est parvenue à un certain degré, l'eau, qui tend à s'échapper des branches horizontales en vertu de la force centrifuge, ouvre les soupapes qui ferment les orifices de ces branches, elle en jaillit plus ou moins abondamment et est reçue dans une gouttière circulaire, pendant que la pression de l'atmosphère, obligeant la soupape inférieure de rester ouverte, remplace d'un mouvement continu dans le tuyau ascendant le produit de l'écoulement.

« La description de cette machine se trouve dans la première édition de l'Encyclopédie Britannique qui parut en 1778. On y voit que l'auteur de cette machine avait eu dessin de la substituer, dans les vaisseaux, aux pompes à chapelet, mais que l'on avait trouvé par l'expérience que l'emploi de cette dernière machine présentait plus d'avantage. On prévoyait au reste, dès lors, que la pompe centrifuge pourrait être considérablement perfectionnée par l'addition d'un volant horizontal qui régulariserait et économiserait la force motrice. On ne trouve au surplus dans cette description aucun renseignement sur la date de l'invention attribuée à M. Erskine, et ni les éditions successives de l'Encyclopédie Britannique, ni le Dictionnaire de Nicholson, ni la Mécanique d'Olynthus Gregory

qui se sont copiés à l'occasion de cette machine, ne disent rien de plus positif sur la date dont il s'agit.

« Ce qui est certain, c'est que le Marquis Ducrest, auteur d'un *Essai sur les machines hydrauliques* publié en 1777, y donne une théorie de la pompe centrifuge et rapporte que l'expérience en fut faite en grand au Raincy par ordre et aux frais du Duc d'Orléans. Il annonce que jusqu'alors on n'avait essayé d'élever l'eau par ce moyen, qu'à de petites hauteurs de 2 ou 3 mètres. Il indique comment on peut en placer plusieurs jeux les uns au dessus des autres, et afin de donner un exemple utile de l'application de cette machine, il propose de s'en servir pour remplacer la pompe de la Samaritaine qui existait alors, et dans ce cas, d'établir trois étages de réservoirs élevés de 26 à 27 pieds les uns au dessus des autres.

« Il est vrai que pour mettre cette machine en action, il fallait vaincre l'inertie des tuyaux cylindriques de 27 pieds de hauteur et de 15 pouces  $1/2$  de diamètre, tournant sur leur axe avec une vitesse de 5 pieds  $1/2$  par seconde à leur circonférence; il fallait vaincre aussi le frottement sur leurs pivots, et surtout la difficulté d'établir ces équipages de manière à ce que, pendant leur mouvement, les tuyaux aspirateurs conservassent leur verticalité. M. Ducrest reconnaissait bien ces inconvénients, mais, pour les prévenir, il devait former les tuyaux de sa machine avec une substance particulière qui aurait réuni une grande force à une grande légèreté. Il n'indique point au surplus quelle est cette substance et se borne à annoncer qu'il la fera connaître dans un Mémoire particulier.

« Jusqu'à ce que l'expérience eut justifié le bon emploi de la matière que M. Ducrest prétendait substituer au fer ou au cuivre dans la construction de ses aspirateurs mobiles, l'utilité de sa machine restait un problème, et c'est probablement parce qu'il n'a pas été résolu que la pompe centrifuge n'a point été rendue d'un usage plus général, quoique sa théorie soit extrêmement simple.

« Après avoir exposé les principes sur lesquels sa construction est fondée et les inconvénients auxquels elle est sujette, telle qu'elle a été proposée en Angleterre par M. Erskine et en France par M. Ducrest, il nous reste à indiquer comment M. Jorge est parvenu à faire disparaître ces inconvénients par la modification qu'il a imaginé de faire subir à cette machine et sur laquelle il a demandé le jugement de l'Académie.

« Cette modification consiste à rendre fixe l'aspirateur de la pompe, et à ne mettre en mouvement, au-dessus de ce tuyau, que les branches transversales de l'appareil.

« L'inertie que la force motrice doit vaincre se trouve ainsi réduite à celle de la seule partie de la machine qu'il est indispensable de mettre en mouvement, et

offre en outre l'avantage très précieux de pouvoir incliner à volonté le tuyau aspirateur, ou même de lui donner une figure quelconque; c'est-à-dire de pouvoir le placer dans des localités qui ne permettraient pas l'établissement d'aspirateurs verticaux.

« Il ne s'agissait plus que de rendre facile le mouvement de la partie supérieure de la machine, sans interrompre la continuité de la colonne d'eau ascendante et de celle contenue dans les branches transversales mobiles. Voici comment M. Jorge y est parvenu.

« Le tuyau aspirateur, qui est toujours garni d'une soupape à son extrémité inférieure, est fixé par en haut sur le fond d'une cuve ou bache circulaire, et s'élève au-dessus de ce fond de quelques centimètres. Au niveau du fond de la bache, il est traversé intérieurement par un croisillon de métal qui y est solidement fixée et au centre duquel est pratiquée une crapaudine. Elle est destinée à recevoir la pointe du pivot vertical sur lequel la partie mobile de la machine doit tourner. Cette partie mobile est composée d'un tuyau de 40 à 50 centimètres de hauteur et dont le diamètre intérieur est un peu plus grand que le diamètre extérieur de la portion du tuyau fixe qui est en saillie au-dessus du fond de la bache, afin de pouvoir le coiffer sans frottement. Ce tuyau, que l'on peut appeler la tête de l'appareil, porte les branches transversales de la pompe, et se termine par un couvercle horizontal auquel est fixé l'axe solide de rotation. L'une des extrémités de cet axe repose sur le croisillon dont nous avons parlé, et l'autre, s'élevant au-dessus d'une traverse de charpente qui recouvre la bache, porte la roue ou la poulie à la circonférence de laquelle le moteur doit être appliqué.

« Afin de rendre étanche le joint qui doit exister nécessairement entre le tuyau aspirateur et la tête de l'appareil, la couronne circulaire qui forme le dessus du premier de ces tuyaux est recouverte d'une rondelle en cuir un peu plus large, qui est retenue dans cette position au moyen d'une bride à écrous comme la garniture d'un piston ordinaire, de manière à obtenir un frottement léger de cette garniture contre la surface intérieure du tuyau mobile, afin d'empêcher que l'air extérieur ne tende à s'introduire par le joint dans l'intérieur de l'appareil; ce joint est tenu constamment submergé par l'eau, que l'on soutient pour cela à une certaine hauteur au fond de la bache où se termine l'aspirateur.

« L'extrémité des bras transversaux de la pompe centrifuge de M. Jorge porte, comme les précédentes, des soupapes à ressort qui ne peuvent s'ouvrir que lorsque la machine a acquis une vitesse de rotation déterminée. Il a ménagé également au niveau de ces orifices de petits trous, au moyen desquels la machine est remplie d'eau quand on veut la mettre en jeu. Il a de

plus placé dans la tête de l'appareil et immédiatement au-dessous de l'origine des branches transversales, une soupape qui s'ouvre de bas en haut et qui, se fermant lorsque la machine est en repos, a pour objet de tenir constamment pleines d'eau les branches transversales de la pompe.

« M. Jorge a joint à la description succincte qu'il en a donnée des dessins très détaillés qui en expriment toutes les parties avec beaucoup de clarté et de précision. Un de ces dessins indique que pour éviter, la résistance que l'eau de la bêche et l'air pourraient opposer au mouvement des branches, elles seront enfermées entre deux surfaces coniques renversées qui se termineront par une couronne circulaire à la circonférence de laquelle seront pratiqués un certain nombre d'orifices pour l'écoulement du fluide dans la bêche destinée à la recevoir.

« M. Jorge a fait exécuter un modèle en grand de la machine dont nous venons de rendre compte. L'eau s'y élève à plus de 5 mètres au moyen d'un aspirateur de 11 centimètres de diamètre. Le rayon du cercle décrit par les orifices des branches transversales est de 54 centimètres environ.

« M. Charles, Président actuel de l'Académie et les Commissaires soussignés, ont été témoins des effets de cette machine, et le succès leur en a paru tel que l'auteur l'avait annoncé. Ils regrettent seulement que la localité n'ait point permis d'employer convenablement la force motrice, et par conséquent de faire un

calcul exact de l'effet utile de cette machine.

« Nous pensons au surplus que, sans rien préjuger sur l'emploi spécial qu'on peut en faire, le perfectionnement de la pompe centrifuge présenté dans la marine ou pour les épuisements par M. Jorge, doit contribuer à rendre cet ingénieux appareil d'un usage plus général et qu'il mérite l'approbation de l'Académie. »

Signé à la minute: de Prony, de Rossel, Girard Rapporteur.

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

On lit une note de M. Gosse fils, sur un *Moyen de préserver les doreurs des vapeurs du mercure, par des éponges mouillées que l'on applique sur la bouche*. Cette note et la figure qui l'accompagne est renvoyée à la Commission qui examinera les pièces envoyées au concours.

M. Pelletan fils, lit un *Mémoire sur l'Éclairage par le gaz du charbon de terre*.

Commissaires, MM. Gay-Lussac et Thenard.

On lit le titre d'un *Mémoire de M. de Lambel, Colonel du Corps Royal du Génie, intitulé Sommaire d'un Mémoire sur la poussée des terres*, qui paraît faire suite à celui de M. Coulomb en 1773. Le Mémoire est réservé pour la Séance prochaine.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 16 DÉCEMBRE 1816.

49

A laquelle ont assisté MM. Prony, Burckhardt, Lefèvre-Gineau, Cuvier, Thenard, Arago, Ampère, Cauchy, Poinso, Girard, de Lamarck, Latreille, Percy, Sané, de Beauvois, le Comte de Lacepède, Labillardière, Lacroix, Cassini, Chaptal, Vauquelin, Gillet Laumont, Beauteemps-Beaupré, Huzard, le Marquis de Cubières, Rochon, Mirbel, Rosily, Rossel, Laplace, Thouin, Biot, Pelletan, Ramond, Bouvard, Haüy, Coquebert-Montbret, Desfontaines, Pinel, Legendre, Yvart, Maurice, Silvestre, Bosc, Tessier, Duméril, Deschamps, Richard, Breguet, Portal, Sage, Brongniart, Deyeux, Delambre, Brochant de Villiers, Lelièvre, Héron de Villefosse, de Jussieu, Berthollet, le Maréchal Duc de Raguse.

Le procès verbal de la précédente Séance est lu et adopté.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants:  
*Mémoires de la Société italienne*, tome 17, partie

physique;

*Introduction à la géographie générale des arachnides et des insectes*, par M. Latreille;

*Éléments d'électricité et de galvanisme* de George Singer, ouvrage traduit de l'anglais, par M. Thillais.

M. Biot pour un compte verbal.

*Notice des tableaux, dessins et estampes du cabinet de M. Menageot*;

3<sup>e</sup> *Leçon expérimentale d'optique*, par M. Bourgeois;

*Programme des prix proposés par l'Académie des Sciences de Rouen*;

*Annales de mathématiques pures et appliquées*, Septembre 1846;

*Annales maritimes et coloniales*, Novembre 1846.

*Séance publique de la Faculté de Médecine de Paris*.

M. de Savigny présente le 2<sup>e</sup> volume de ses *Mémoires sur les animaux invertébrés*.

M. Cuvier pour un compte verbal.

M. François de Neufchateau présente son *Essai sur les meilleurs ouvrages écrits en prose dans la langue française*.

On lit une note sur plusieurs observations de la planète Uranus.

Ces observations sont des années 1712 et 1715. L'erreur des tables est de 1' 57" en longitude, et de 5" en latitude, par M. Burckhardt.

Au nom d'une Commission, M. Girard lit le Rapport suivant sur l'ouvrage de M. de Grobert:

« M. le Chevalier de Grobert, Colonel d'artillerie, a publié en 1809 un ouvrage dans lequel il s'est proposé de faire connaître le défaut de construction de nos salles de spectacle et les imperfections que présentent la plupart des tableaux scéniques. Il lui reste à publier une seconde partie de cet ouvrage qui, spécialement consacrée au perfectionnement de la mécanique théâtrale, lui a paru être une application spéciale des sciences dont l'Académie s'occupe, et susceptible, sous ce rapport, d'être soumis à son examen.

« Elle nous a chargés, en conséquence MM. de Prony, Sané et moi, de lui faire un Rapport sur cette portion inédite du travail de M. de Grobert. Il nous a remis le manuscrit accompagné d'une partie des dessins et figures propres à en faciliter l'intelligence.

« Tout le monde connaît l'intérieur de nos salles de spectacle quant à la disposition des loges, de l'orchestre, de l'avant-scène et du théâtre. Ce qui est généralement moins connu, c'est le mécanisme employé pour faire mouvoir les décorations et en opérer les changements à vue. Un essai sur l'art de construire les

théâtres, sur leurs machines et leurs mouvements, publié en 1801 par M. Boullet, ancien machiniste de la grande salle de spectacle de Versailles, et qui l'était alors du théâtre des Arts, à Paris, contient une multitude de détails curieux pour ceux que cette matière intéresse, mais qui ne sont point de nature à être exposés ici. Il nous suffira de rappeler que les décorations de fond, les feuillets de coulisses et généralement tous les objets qui paraissent sur la scène en s'élevant du dessous du théâtre ou en descendant du plafond, sont toujours situés dans des plans verticaux que l'on fait mouvoir au moyen de contre poids suspendus à l'extrémité de cordages qui passent sur différents systèmes de mouffles, et qui s'enroulent sur des tambours dont les uns sont établis sur des planchers inférieurs au théâtre, et les autres sur des planchers supérieurs appelés grils, pratiqués dans les combles de charpente qui recouvrent une partie de l'édifice.

« On conçoit aisément que l'organisation d'un semblable mécanisme exige que la portion de la salle correspondante au théâtre soit divisée horizontalement dans sa hauteur en trois grands espaces, savoir: 1<sup>o</sup> une cavité inférieure à la scène; 2<sup>o</sup> la scène proprement dite; 3<sup>o</sup> le cintre formé de différents planchers ou grils qui la recouvrent.

« Un des premiers objets que se propose M. Grobert est de faire mouvoir les décorations parallèlement à elles-mêmes sur des plans horizontaux, ce qui lui permet de substituer des objets en relief aux feuillets de coulisses les plus voisins du spectateur, et de réduire considérablement la profondeur de cette grande cavité que l'on est obligé aujourd'hui de pratiquer au dessous du théâtre. Il substitue aussi à la toile de fond et à celles appelées *bandes d'air*, qui servent à représenter le ciel et qui vont d'un côté du théâtre à l'autre, une espèce d'horizon factice formé d'une portion de solide de révolution dont la section verticale, suivant la longueur de la salle, est une courbe concave qui coupe perpendiculairement le plancher de la scène, et dont la partie supérieure se perd dans le cintre hors de la vue du spectateur.

« Après avoir fait remarquer que le mode généralement adopté pour éclairer les théâtres s'oppose souvent à la production des effets que le décorateur a eu l'intention de produire, M. de Grobert propose un nouveau mode qu'il croit s'accorder mieux avec les lois de la perspective. Il propose aussi des changements notables dans la disposition de l'orchestre, dans les formes et les distributions des autres parties de la salle; changements qui ont pour objet de transmettre le son à l'oreille des auditeurs le plus distinctement et avec le moins de perte possible.

« On voit par cet exposé succinct que M. de Grobert a eu particulièrement en vue d'appliquer les principes de la mécanique, de la perspective, de l'acoustique à

perfectionner les tableaux scéniques et l'imitation de la nature qu'ils ont pour objet. Il est incontestable que si l'on atteint jamais à cette perfection, ce sera par l'application de ces principes; il nous semble même probable que les dispositions intérieures des salles de spectacle seraient améliorées par l'adoption de quelques uns des procédés que M. de Grobert indique; mais, quoiqu'il soient fondés sur des principes de théorie rigoureux, conduiront-ils avec certitude au but qu'on s'est proposé d'atteindre? C'est ce que vos Commissaires n'osent affirmer. Les résultats qu'on veut obtenir sortent de la classe de ceux qu'un calcul exact peut servir à prévoir d'avance. Le succès qu'on attend consiste tout entier dans la perfection du prestige et de l'illusion théâtrale. Sous ce point de vue, le travail de M. de Grobert rentre, à beaucoup d'égards, dans le domaine de l'Académie des Beaux Arts. Nous pensons en conséquence qu'il ne peut être complètement apprécié que par une Commission mixte que cette Compagnie et la nôtre concourraient à former.»

Signé à la minute: Sané, de Prony, Girard Rapporteur.

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

L'Académie des Beaux Arts sera invitée à nommer

des Commissaires qui, réunis à ceux de l'Académie des Sciences, pourront faire un Rapport plus complet.

M. Daubuisson, Directeur de l'Observatoire de Toulouse, transmet l'observation détaillée de l'éclipse de soleil du 19 Novembre dernier.

M. Desvaux lit un Mémoire sur les *Genres des lycopodes*.

MM. Lamarck, de Jussieu et Desfontaines, Commissaires.

M. Lamé lit un Mémoire sur la *Manière d'exprimer en équation l'intersection des lieux géométriques*.

MM. Poincot et Maurice, Commissaires.

M. de Jonnès lit un Mémoire sur les *Montagnes des Antilles*.

On lit le Mémoire de M. Lambel sur la *Poussée des terres*.

MM. le Duc de Raguse, de Prony et Cauchy, Commissaires.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 23 DÉCEMBRE 1816.

### 50

A laquelle ont assisté MM. Lelièvre, Haüy, Arago, Gay-Lussac, Chaptal, Latreille, Gillet de Laumont, Lefèvre-Gineau, Girard, Bosc, de Beauvois, Huzard, Rochon, Desfontaines, Silvestre, Legendre, Laplace, Lacroix, Duméril, Beautemps-Beaupré, Cuvier, Vauquelin, Thouin, Cassini, Thenard, de Cubières, Berthollet, Ramond, Rossel, Héron de Villefosse, Sané, Coquebert-Montbret, Tessier, Yvart, le Maréchal Duc de Raguse, Ampère, Charles, Biot, Geoffroy Saint Hilaire, Deschamps, Labillardière, Bouvard, Richard, Deyeux, Portal, Brochant, Brongniart, Breguet, Prony, Delambre, de Jussieu, Percy, Maurice, Cauchy, Sage, Périer, Pinel, Hallé.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

L'Académie reçoit les ouvrages suivants:

*De distributione geographica plantarum, prolegomena*, par M. de Humboldt;

*Bibliothèque universelle*, Septembre et Octobre 1816.

MM. Delambre et Arago font le Rapport suivant

sur le *Traité analytique de trigonométrie sphérique*, de M. Henry:

«L'ouvrage que M. Henry a présenté à l'Académie sous le titre modeste de *Précis*, est la collection la plus complète que nous connaissions des formules applicables à tout triangle sphérique quelconque. Toutes ces formules se déduisent les unes des autres par les procédés purement analytiques en partant de quelques équations fondamentales fournies par une construction géométrique. Cette construction a varié sui-

vant le goût et les idées des auteurs qui se sont occupés en différents temps de semblables recherches. Les uns se sont servis de la projection gnomonique, qui donne avec une grande facilité l'une des formules les plus utiles de notre trigonométrie moderne. Plus anciennement, les Arabes avaient tiré de l'*Analemme* de Ptolémée cette même formule avec beaucoup d'autres. Ils avaient été imités par Nonius et les autres astronomes de cet âge qui, dans tous leurs problèmes, n'employaient guères que la projection orthographique, c'est-à-dire celle de l'*Analemme*. Cette projection est en effet la plus simple de toutes et l'une des plus fécondes. Ptolémée n'en sentit pas les avantages; il n'en fit usage que pour les cadrans; et quoique dans toutes ses opérations graphiques il substitue réellement les sinus aux cordes, il n'eut pas l'idée d'introduire ces lignes dans sa *Trigonométrie*.

«La construction imaginée par M. Henry est tout autre. Dans la pyramide sphérique dont le triangle est la base, il mène trois plans. Les deux premiers sont perpendiculaires aux arêtes ou aux faces de la pyramide, la troisième est oblique. Au moyen des intersections de ces trois plans, il forme deux quadrilatères à toutes les parties desquelles il applique les formules de la trigonométrie rectiligne. Il obtient ainsi une douzaine d'équations principales. On doit bien attendre que ces équations ne seront pas nouvelles, et en effet on les trouve éparses dans tous les traités de trigonométrie; mais outre qu'elles renferment déjà presque tous les théorèmes essentiels, l'auteur en déduit avec facilité quatre expressions de l'arc perpendiculaire abaissé du sommet sur la base; elles sont des fonctions des trois côtés ou des trois angles, de deux côtés et de l'angle compris, ou d'un côté et des deux angles adjacents. L'auteur les présente comme nouvelles. La première se prendrait à vue dans l'*Analemme* de Ptolémée; toutes se démontreraient par les théorèmes connus; mais elles ne forment pas encore un système complet, et pour être en état de calculer par trois données quelconques les trois perpendiculaires d'un même triangle, il faudrait ajouter à ces formules quelques autres expressions aussi faciles à démontrer.

«L'auteur ne fait qu'indiquer la marche qu'il faudrait suivre pour arriver aux différentes formules qu'il produit successivement. Il s'agit de combiner entre elles les équations déjà trouvées, de les ajouter, de les soustraire, de les multiplier ou de les diviser. Ainsi pour se convaincre par soi-même de l'exactitude des deux mille formules que nous avons comptées dans le manuscrit, il faudrait écrire un volume beaucoup plus gros que le *Précis* dont nous avons à rendre compte. On sent bien que ce n'est pas la voie que nous avons prise. A la vérité un assez bon nombre de ces

expressions est aisément reconnaissable, malgré la notation particulière à l'auteur. Ainsi, nous avons retrouvé à la simple vue toutes les formules des Arabes, celles de Viète, d'Euler, de Lagrange, de L'Huilier, de Cagnoli, et de tous les auteurs connus.

«Pour les expressions d'un usage moins commun et dont il est impossible de garder la mémoire, nous avons dû prendre la peine de les traduire en une notation qui nous est plus familière; et alors nous avons reconnu presque toutes les formules du *Traité d'astronomie* qui a paru il y a deux ans à Paris, et d'autres qui paraîtront dans une *Histoire de l'astronomie* maintenant sous presse. Ce n'est pas que nous voulions contester à M. Henry le mérite de les avoir trouvées. Avec la méthode qu'il a suivie il était impossible qu'il n'arrivât pas à la plupart de ces théorèmes quand ils n'auraient pas été découverts auparavant, comme d'un autre côté il est à croire que le désir de retrouver des vérités déjà connues a dû le guider souvent dans sa marche et lui faire trouver par occasion des choses auxquelles on n'avait pas encore songé et auxquelles il ne songeait pas lui-même. Le nombre des combinaisons qu'on peut faire des formules est presque infini. M. Henry n'a pas eu la prétention de l'épuiser, il n'a pas eu l'idée de s'attribuer tout ce qu'il a rencontré; quand il a cru voir quelque chose de neuf, il a eu l'attention de le dire; ce qui est avouer que pour tout le reste il ne donne comme vraiment de lui que la méthode et l'ordre dans lequel il fait découler les théorèmes les uns des autres.

«L'auteur divise ses formules en trois classes. Dans la première il range toutes celles qui expriment les relations entre quatre parties du triangle sphérique; ce sont les plus réellement utiles.

«Dans la seconde, il réunit tout ce qu'il a trouvé de relations entre cinq parties.

«Dans la troisième il comprend les relations beaucoup moins nombreuses entre six parties du triangle. On pourrait encore ajouter à ces deux dernières classes et l'auteur y fait dans la suite divers suppléments.

«Ces expressions n'offrent encore que des sinus et des tangentes; de nouvelles substitutions y introduisent les sinus verses, les sommes, les différences, les demi-sommes et les demi-différences, enfin des arcs subsidiaires qui en abrègent les calculs.

«Jusqu'ici tout est pure théorie. Pour la pratique, l'auteur forme cinq tables dans lesquelles, avec les données du problème qui occupent la première colonne, on peut trouver les formules à employer selon l'inconnue qu'on veut déterminer.

«Il passe aux formules différentielles. En les traduisant comme nous avons déjà dit, nous les avons trouvées parfaitement conformes à celles du *Traité d'as-*

tronomie déjà cité. Seulement M. Henry en a triplé le nombre en transportant la même formule aux trois angles ou aux trois côtés successivement.

« Nous passons sous silence nombre d'autres combinaisons moins commodes pour la pratique, malgré les arcs subsidiaires destinés à en abrégier le calcul. Nous dirons seulement que cette section se termine par un tableau de 24 formules dont le premier aspect a quelque chose d'effrayant, mais qui ont cette propriété remarquable qu'elles peuvent se réduire en séries régulières.

« Dans la section suivante, l'auteur démontre analytiquement les théorèmes connus sur la grandeur et l'espèce des angles et des côtés. Il traite de la même manière les cas qu'on appelle douteux, parce qu'ils admettent la moitié du temps deux solutions; et pour lever le doute, quand la chose est possible, il arrive à la même règle que l'un de nous avait démontrée dans un Mémoire lu, il y a 32 ans, à l'Académie des Sciences.

« Dans la onzième section, il donne un essai sur les différences finies des triangles sphériques; mais, comme nous, il pense que les formules de ce genre sont plus curieuses qu'utiles: en effet celles qui pourraient être de quelque usage se trouvent toujours au besoin par l'application des théorèmes connus.

« Dans la douzième section il s'occupe des simplifications qu'amène dans les formules la supposition d'un angle droit.

« Dans la treizième, il parle des perpendiculaires, de leurs intersections, des segments des angles ou des côtés, des pôles des cercles inscrits et circonscrits au triangle sphérique, et trouve ainsi nombre de formules élégantes et connues pour la plupart.

« Dans la quatorzième, il traite des angles rectilignes formés par les cordes et introduits par l'un de nous dans la pratique de la géodésie; de la pyramide dont le sommet est au centre de la sphère et qui a pour base la surface du triangle; enfin de cette surface même et des moyens divers qu'on a pour l'évaluer.

« La quinzième contient des formules pour le maximum de surface ou de périmètre du triangle.

« Dans la section dix-septième il se propose ce problème: « Soit un astre dont la déclinaison soit constante, il s'agit de trouver quelle doit être cette déclinaison »

« et, il s'agit de trouver quelle doit être cette déclinaison »

« son pour que, par l'effet du mouvement diurne, cet astre s'élève d'une quantité donnée dans le moins de temps possible. » La solution qu'il en donne lui sert à déterminer le jour et la durée du plus court crépuscule. Ce problème, résolu pour la première fois par Nonius, a été depuis traité de manière à ne laisser rien à faire à ceux qui s'en occuperont désormais. En effet, M. Henry ne trouve que les formules connues. Sa démonstration est un peu longue, mais elle est nouvelle et curieuse. Il cherche ensuite quelle doit être la déclinaison pour que le mouvement en hauteur dans un temps donné soit un *minimum*, et pour que le temps employé par l'astre à passer d'un vertical dans un autre soit le plus court possible. Mais dans ce dernier cas, il n'arrive qu'à des expressions indéterminées.

« La section dix-huitième contient les applications à l'astronomie. La première est la recherche des formules de précession en ascension droite et en déclinaison. Il trouve le mouvement en ascension droite par sa tangente. L'expression est exacte, mais singulièrement compliquée, comme on devait bien le présumer. Celle de la déclinaison est moins complexe, mais un peu indirecte; on pourrait lui ôter ce petit défaut, mais l'expression serait beaucoup moins simple.

« L'auteur traite ensuite par sa méthode les problèmes d'aberration et de mutation, sur lesquels il paraît désormais impossible de trouver rien de mieux que ce qui est connu.

« L'idée de la section dix-neuvième nous a paru plus neuve. L'auteur y déduit les équations fondamentales de la trigonométrie sphérique de la supposition que l'arc de grand cercle est le plus court chemin entre deux points donnés à la surface de la sphère. Il parvient d'abord à la règle des quatre sinus, et dès que cette première formule est trouvée, on sait que le reste n'est plus qu'une affaire de calcul; mais en continuant à intégrer des équations différentielles, il retrouve toutes les formules fondamentales de la première section.

« Enfin dans la section vingtième et dernière, il donne la résolution graphique des six cas de la trigonométrie sphérique. Depuis l'*Analemma* de Ptolémée jusqu'à l'*Astronomie des marins* de Pezenas, ce problème a été résolu bien des fois, et le plus souvent d'après les principes de l'*Analemma*. La méthode de M. Henry nous a paru neuve; il la déduit de sa construction primitive; mais soit habitude ou tout autre raison, il nous semble que nous aimerions mieux l'ancienne manière.

« La notation de M. Henry est uniforme d'un bout à l'autre de l'ouvrage. Les lettres italiques  $a, b, c$ , désignent les trois angles; les lettres grecques  $\alpha, \beta, \gamma$ , les côtés opposés. Toute notion systématique a ses

avantages et ses inconvénients. Celle de M. Henry est arbitraire en un point; car rien n'empêchait de donner les lettres grecques aux angles et les italiennes aux côtés. Il est donc indispensable de ne pas perdre le souvenir du choix fait par l'auteur, et nous avons éprouvé plusieurs fois, en reprenant la lecture de l'ouvrage après plusieurs jours d'interruption, que nous prenions les angles pour les côtés ou réciproquement; mais ce n'est pas tout; l' $\alpha$  et l' $\alpha$  italique sont au fond le même caractère; ce n'est qu'en dénaturant le premier qu'on peut lui donner une forme assez distincte, et quand les deux lettres ne se trouvent pas à la fois dans la même formule, on prend facilement l'une pour l'autre.

« On voit par cet exposé que le *Précis de trigonométrie analytique* de M. Henry est un riche répertoire où l'on trouvera au besoin toutes les formules dont l'application ou la combinaison doivent conduire à la solution de tous les problèmes qu'on peut se proposer dans la pratique de l'astronomie et de la géodésie. La marche de l'auteur est simple et uniforme, c'est un avantage; mais de l'accumulation d'un si grand nombre de formules dont on ne voit pas une seule application, dont on ne trouve aucun exemple calculé, il doit résulter un peu de sécheresse et d'obscurité; ce défaut était inévitable: il nous semble du moins bien racheté par la commodité de trouver réuni en fort peu d'espace ce qu'on ne pourrait rassembler qu'en feuilletant un grand nombre de volumes. Il est juste aussi de tenir compte à l'auteur des formules ou tout à fait nouvelles, ou du moins fort peu connues que nous n'avons vues nulle part. Cet ouvrage prouve une grande connaissance et un long usage de l'analyse trigonométrique, et nous croyons qu'il est digne d'être approuvé par l'Académie. »

Signé à la minute: Biot, Arago, Delambre Rapporteur.

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

M. Vauquelin fait un Rapport verbal de l'ouvrage de M. Cavauton, intitulé *Nouvelle nomenclature chimique*.

MM. Berthollet et Vauquelin font le Rapport suivant sur le Mémoire de M. Chevreul, relatif aux *Corps gras*:

« Ce Mémoire est le sixième de ceux que M. Chevreul a publiés sur les corps gras et particulièrement sur leur combinaison avec les alcalis.

« L'auteur est parvenu à réduire ces substances si confuses jusqu'à présent en un genre chimique dont il établit les caractères et dont il étudie successivement les espèces; mais pour que l'on puisse suivre ces

nouvelles recherches, il faut que nous nous rappelions avec l'auteur la série dont elles font partie.

« Dans son premier Mémoire il décrit la substance grasse qui a été modifiée par sa combinaison avec les alcalis et qu'il a désignée par le nom de *margarine*. C'est un nouveau type d'acide ternaire dont on lui doit la connaissance.

« Il a décrit dans un second Mémoire une substance grasse plus liquide qui résulte de la même action de l'alcali, et qui jouit, comme la première, des propriétés acides: elle s'unit à la potasse en deux proportions, de même que la première. L'action de l'alcali sur les corps gras produit encore un troisième principe qui est semblable au principe doux que Scheele avait découvert. Celui-ci se sépare, pendant que l'alcali forme un savon qui se trouve un composé d'alcali et des deux corps gras acides.

« Le 3<sup>e</sup> Mémoire est destiné à établir plus particulièrement les effets que l'alcali produit par son action sur la graisse et les changements qui en résultent dans celle-ci. La graisse est formée de deux principes, l'un consistant, l'autre liquide, mais ni l'un ni l'autre ne sont acides; par l'action de l'alcali, les deux principes sont changés en trois autres, deux qui ont toutes les propriétés des acides et le troisième qui est le principe doux. Pour le principe colorant et le principe odorant qui se trouvent dans quelques savons, ils doivent être considérés comme des substances étrangères.

« Dans un quatrième Mémoire, M. Chevreul a examiné la saponification sous deux rapports, sous celui de la nature des bases qui peuvent l'opérer et sous celui de leur proportion nécessaire pour saponifier un poids donné de graisse.

« La barite, la strontiane, la chaux, l'oxyde de zinc et le protoxyde de plomb, font éprouver à la graisse le même changement que la potasse et la soude, en sorte que ce changement est un produit général de l'action des substances qui jouissent des propriétés alcalines.

« L'auteur a déterminé avec beaucoup d'exactitude la capacité de saturation de la margarine, et toutes les analyses des savons de cette substance ont démontré qu'elle saturait par 100 parties en poids une quantité de base contenant 3 d'oxygène. Ce rapport constant achève de prouver qu'elle doit être assimilée aux acides.

« La substance cristallisée du calcul biliaire humain, le *Sperma ceti*, et l'*adipocire* des cadavres, avaient été confondus dans une même espèce de corps gras. Le cinquième Mémoire de M. Chevreul est consacré à l'examen de ces substances dont la réunion n'était point fondée. Le calcul biliaire et le *sperma ceti* ont les caractères de principes immédiats purs et n'ont

point les propriétés des acides; mais l'adipocire des cadavres a toutes les propriétés d'une graisse qui a été saponifiée; d'un autre côté le calcul biliaire diffère essentiellement du sperma ceti. Celui-ci se saponifie parfaitement dans des circonstances où le premier résiste absolument à l'action des alcalis. Le savon de sperma ceti contient deux acides huileux; celui qui est congénère de la margarine s'en distingue par une capacité qui est environ moitié moins considérable.

« Ainsi en partant de l'analyse du savon fait avec la graisse de porc, l'observation a conduit M. Chevreul à déterminer les principes de tous les savons considérés dans leurs propriétés générales, les différences qui les distinguent des principes des graisses et des huiles naturelles, et par conséquent les changements que l'action des alcalis opère dans ces dernières.

« Mais outre les principes communs, quelques graisses et quelques huiles se distinguent par une odeur et une couleur particulières. M. Chevreul a cherché les causes de ces propriétés particulières et il a déterminé les substances auxquelles elles sont dues. C'est l'objet du 6<sup>e</sup>, du 7<sup>e</sup> et du 8<sup>e</sup> Mémoire.

« Dans le sixième, qui nous occupe aujourd'hui, M. Chevreul soumet à ses observations la graisse d'homme, celles de mouton, de bœuf, de jaguar et d'oie pour déterminer jusqu'à quel point les principes immédiats de ces graisses et les acides huileux qu'ils peuvent produire se rapprochent de ceux de la graisse du porc, et quelles sont les différences qui les distinguent.

« Le 7<sup>e</sup> Mémoire sera consacré à l'examen du *delphinus globiceps* et de l'huile de poisson du commerce.

« Enfin dans la huitième M. Chevreul s'occupera du beurre. Il nous fera connaître le principe odorant qui le distingue des graisses, et un acide particulier qu'il nommera butirique. Il nous donnera des notions précises sur la composition de cette substance, qui a droit de nous intéresser et comme aliment et comme l'un des principes du lait.

« Après avoir désigné les corps qui ont été l'objet de ses observations et ceux dont il a fait connaître l'existence par les noms vulgaires ou par des périphrases, M. Chevreul a cru devoir remplacer ces dénominations par des noms spéciaux qui, en donnant plus de rapidité au discours, devaient concourir en même temps à mieux faire sentir les rapports de ces corps les uns avec les autres. Il nomme *cholestérine*, de mots grecs qui signifient bile et solide, la substance cristallisée des calculs biliaires humains; *cétine*, le blanc de baleine ou sperma ceti; il désigne par les noms de *stéarine* et d'*élaïne* les deux corps gras qu'il a décrits dans son troisième Mémoire sous la dénomination de substance grasse et de substance huileuse;

enfin, il appelle *acide margarique*, la margarine, et *acide oléique*, l'acide provenant de l'élaïne. Les margarates, les oléates, les céates seront les noms génériques des savons ou combinaisons que ces acides sont susceptibles de former en s'unissant aux bases salifiables.

« Nous nous permettrons quelques observations sur les changements de dénomination que les chimistes multiplient sans égard pour les vieilles mémoires; il est à propos de distinguer les dénominations qui doivent concourir à former celles des combinaisons, des noms qui ne font qu'indiquer des substances isolées dans le système chimique.

« Ainsi il nous paraît peu utile de donner à la graisse et à l'huile, que leur dénomination empêche de confondre entre elles et avec les autres substances d'une nature différente, à la première le nom de *stéarine* qui ne signifie qu'une espèce de graisse, le suif; à la dernière celui d'*élaïne* qui n'a d'autre sens que celui du mot français huile dont M. Chevreul ne fait pas difficulté de dériver le mot oléique, pour exprimer la partie huileuse devenue acide par l'action alcaline.

« Le mot *cétine* nous paraît substitué heureusement à ceux de blanc de baleine et de sperma ceti, parce qu'il les remplace avec facilité, qu'il en exclut le vague et l'impropriété, et qu'il peut servir de racine aux dénominations des acides qui en proviennent par l'action des combinaisons de ces acides.

« La margarine était une substance dont on devait la connaissance à M. Chevreul, et qu'il avait par conséquent dû désigner par un nom particulier. La suite de ses recherches a fait voir que c'est un acide parfaitement analogue aux autres. C'est donc avec raison qu'il rend aussi sa dénomination analogue, de manière qu'on puisse en dériver celle des combinaisons qu'il a fait connaître, les margarates et les surmargarates, de même qu'il dérive les noms des oléates et des suroléates de celui de l'acide qui leur donne naissance.

« M. Chevreul a soumis les graisses que nous avons mentionnées, c'est-à-dire la graisse de l'homme, la graisse de mouton, celles de bœuf, de jaguar et d'oie, à toutes les épreuves qu'il avait fait subir à celle de porc, pour en déterminer les mélanges de stéarine et d'élaïne ou de graisse et d'huile qui les constituent, les petites différences que peuvent présenter ces deux principes, les autres substances qui peuvent s'y trouver mêlées et les effets que produisent les alcalis dans leur saponification. Nous ne le suivrons pas dans le détail de ces expériences où il ne néglige rien de ce qui peut en donner une connaissance exacte.

« La cause de la couleur et de l'odeur qui distinguent ces graisses est aussi due à un principe étranger à leur propre nature. Leur différence de solidité est due

aux différentes proportions de stéarine et d'élaine qui les compose; mais leur stéarine et leur élaine présentent quelques différences entre elles. Ces différences suffisent-elles pour les diviser en genres ou ces substances doivent-elles être considérées comme des espèces? La dernière opinion est celle de l'auteur; car on serait aussi fondé à diviser en genres différents les fibrines entre elles, les albumines, les fromages, les mucos.

« Les acides margarique et oléique, de quelque substance grasse qu'ils proviennent, n'ont présenté aucune différence qui mérite attention, et ils doivent être regardés comme identiques.

« Cette suite du grand travail par lequel M. Chevreul soumet les corps gras aux lois chimiques, est digne des éloges que nous nous sommes empressés de donner à chaque partie qu'il a présentée successivement à l'Académie.»

Signé à la minute: **Vauquelin, Berthollet.**

L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions.

**M. de Laplace** lit une note sur la *Vitesse du son*.

**M. Biot** lit une note sur l'*Intonation que rendent des tuyaux d'orgues remplis de différents gaz*.

**MM. Bouvard, Arago et Biot** font le Rapport suivant sur les *Lunettes de spectacle* de **M. Le Rebours**: « Nous avons été chargés, **MM. Bouvard, Biot et moi**, d'examiner un grand nombre de lorgnettes achromatiques qui ont été présentées à l'Académie par un de nos plus célèbres artistes, **M. Le Rebours**. Dans le courant de l'année dernière, **M. Cauchoix**, dont on connaît aussi l'habileté, avait dirigé ses recherches vers cet objet et était parvenu, par un choix convenable de courbures, à atténuer beaucoup plus qu'on ne l'avait fait jusqu'alors les aberrations de sphéricité et de réfrangibilité des lunettes de spectacle, et à leur faire supporter des grossissements assez considérables sans augmenter leur longueur. Les Commissaires qui en rendirent compte à l'Académie les jugèrent très supérieures à tout ce qu'on avait exécuté dans ce genre tant en France qu'à l'étranger. Aussi les avons-nous prises pour terme de comparaison dans les épreuves que nous avons fait subir à celles de **M. Le Rebours**.

« Cet examen était du reste beaucoup plus difficile qu'on ne voudrait d'abord le supposer. Nous avions à prononcer sur de légères nuances. L'oculaire double concave dont les lunettes de spectacle sont armées a une grande courbure, et dès lors le moindre déplacement de l'œil relativement à l'axe commun des deux

verres fait naître des franges colorées qu'un observateur inattentif pourrait attribuer à un défaut d'achromatisme de la lentille objective. Le champ de la vision enfin dépend de l'ouverture de la pupille d'où résulte la nécessité de se garantir toujours également bien de toute lumière étrangère. Quoi qu'il en soit, en réunissant sous un même point de vue les résultats des expériences nombreuses et variées que nous avons faites, nous croyons pouvoir nous arrêter à cette conclusion: qu'à parité de circonstances les lunettes de **M. Le Rebours** terminent en général un peu mieux que les lunettes de **M. Cauchoix**, et que celles-ci, à leur tour, sont légèrement supérieures aux autres en lumière.

« **M. Cauchoix** introduit entre les verres dont ses objectifs se composent, une substance suffisamment réfringente qui détruit toute réflexion intermédiaire et augmente leur clarté. Cet artifice atténue beaucoup les effets des irrégularités de travail qui peuvent rester dans les surfaces collées; mais ne doit-on pas craindre qu'à la longue, la couche interposée n'éprouve, du moins en partie, ces tiraillements partiels qui ont fait renoncer à l'usage du mastic en larmes? Dans les objectifs de **M. Le Rebours**, les lentilles de flint et de crown sont seulement superposées. C'est un avantage dont le temps peut seul déterminer l'importance.

« L'Académie a déjà eu, à plusieurs reprises, l'occasion de s'occuper des importants travaux de **M. Le Rebours**. C'est à lui que les astronomes de Paris doivent le plaisir de pouvoir placer une lunette française en tête des meilleurs instruments de l'Observatoire Royal. Un nouvel objectif de 18 centimètres (6 pouces  $\frac{3}{4}$ ) dont on étudie maintenant les effets prouve que cet artiste cherche avec le zèle le plus louable et le plus désintéressé à vaincre des difficultés qu'ont rencontrées jusqu'ici les opticiens qui se sont occupés de ces grands instruments. Nous désirons vivement que **M. Le Rebours** puisse trouver dans le débit des excellentes lorgnettes qu'il vient de construire, les moyens de continuer ses utiles et laborieuses recherches.

« En général, il nous semble que l'Académie doit voir avec plaisir et encourager par son approbation les travaux des deux artistes qui, pour la construction des instruments d'optique, sont parvenus à nous rendre tout à fait indépendants de l'étranger. Nous ne serions pas même éloignés de penser que leurs ateliers renferment dans ce moment un plus grand nombre d'excellentes lunettes astronomiques à larges ouvertures qu'il ne s'en trouverait chez tous les opticiens de Londres réunis.»

Signé à la minute: **Biot, Bouvard, Arago** Rapporteur.

M. de Prony lit un Mémoire sur le Rapport de la mesure dite pouce de fontainier avec l'once d'eau Romaine, et sur la détermination d'une nouvelle unité de mesure pour la distribution des eaux, adaptée

au système métrique français.

M. Cauchy lit un Mémoire sur les Racines imaginaires des équations.

La Séance est levée.

Signé: Delambre.

## SÉANCE DU LUNDI 10 DÉCEMBRE 1816.

### 51

A laquelle ont assisté MM. Geoffroy Saint-Hilaire, Gay-Lussac, Thenard, Arago, Bosc, Silvestre, Duméril, Lelièvre, Charles, le Comte de Lacepède, Labillardière, Cassini, de Lamarck, Lefèvre-Gineau, Latreille, Ramond, Percy, Richard, Chaptal, Burckhardt, de Beauvois, Laplace, Berthollet, Huzard, Thouin, Biot, Poisson, Rossel, Poinot, Desfontaines, Maurice, le Marquis de Cubières, Sané, Vauquelin, Héron de Villefosse, Coquebert-Montbret, Tessier, Girard, Yvart, Cauchy, Deschamps, Périer, Portal, Lacroix, Breguet, Delambre, Ampère, Beauteemps-Beaupré, Brochant de Villiers, Legendre, Sage, Pelletan, Prony, Rochon, de Jussieu, Deyeux, Bouvard.

Le procès verbal de la Séance précédente est lu et adopté.

On lit une lettre du Secrétaire perpétuel de la Classe des Arts de l'Institut Royal des Pays-Bas qui transmet le programme des deux prix que cet Institut vient de proposer.

On lit une lettre de M. Bessel nouvellement élu Correspondant. Elle contient les remerciements de l'auteur.

On lit une lettre de M. Svanberg, Secrétaire perpétuel de l'Académie de Stockholm, qui annonce qu'il vient de calculer une suite considérable de distances de la polaire au zénith, qu'il n'avait pas jugé utile de calculer d'abord à raison de quelques irrégularités de la pendule; mais un examen plus attentif a prouvé que l'on pouvait tirer un fort bon parti de ces observations. Le calcul a prouvé qu'elles s'accordaient fort bien avec celles qui avaient été précédemment employées, quand on les réduit les unes et les autres avec la nutation calculée avec le nœud moyen de la Lune.

Il résulte des nouvelles recherches de M. Svanberg

que l'aplatissement donné par son degré, comparé au nôtre, est de  $1/305$  environ.

M. Lucas lit une Note sur une nouvelle culasse à chambre de son invention.

Commissaires, M. le Duc de Raguse, MM. de Prony et Thenard.

Au nom de la Commission mixte composée de trois Membres de l'Académie des Beaux Arts et de trois Membres de l'Académie des Sciences, M. Thibaud lit un Rapport sur l'ouvrage de M. le Colonel Grobert. Le Rapport déjà adopté par l'Académie des Beaux Arts est approuvé de même par celle des Sciences.

M. Fournier lit un Mémoire sur le Grassegement. Commissaires, M. Pinel et Duméril.

Un second Mémoire de feu M. Le Gallois sur la Chaleur animale est renvoyé à l'examen de MM. Berthollet, Percy et Gay-Lussac.

M. Gay-Lussac rend un compte verbal de l'ouvrage de M. Robinet.

Séance levée.

Signé: Delambre.

TABLE DES ARRÊTÉS DE LA CLASSE.

133

Page

magi.  
Arrêté de l'Académie sur la nomination des Membres de la Commission administrative  
(règlement intérieur) . . . . .

45

